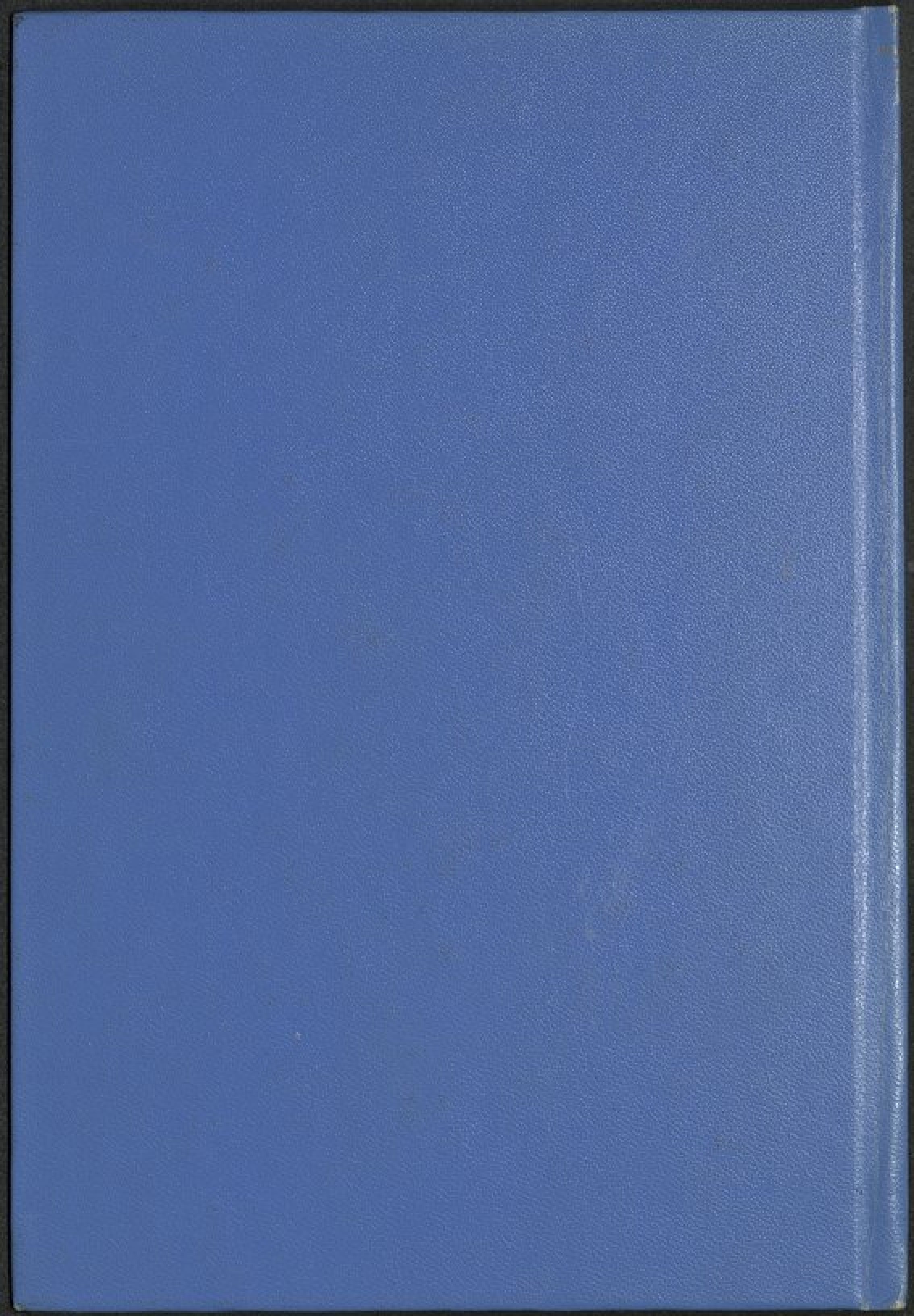
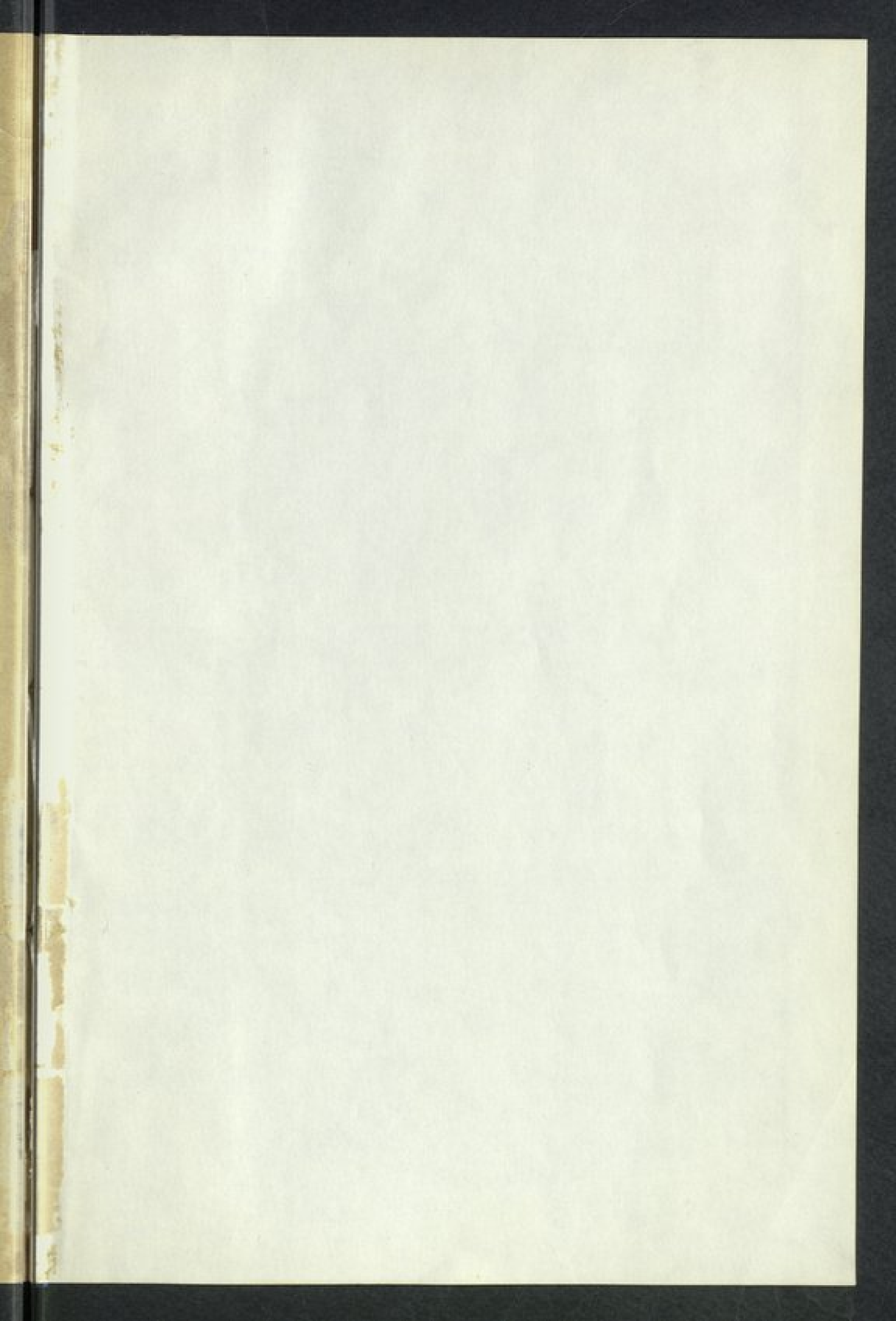



AMERICAN
UNIVERSITY OF
BEIRUT
AMERICAN UNIVERSITY OF BEIRUT
UT VITAM HABEANT ABUNDANTIUS HABEANT
1866
UNIVERSITY
LIBRARY



النظام الشمسي – والشمس – والقمر

واحدث الآراء الفلكية فيها

خطب تليت في نادي التعاون سنة ١٩٢٢

منصور حنا جرداق م . ع

استاذ الرياضيات في الجامعة الاميركانية في بيروت

بيروت

المطبعة الادبية سنة ١٩٢٢

النظام الشمسي

درس الفلك يبدأ بدرس النظام الشمسي لانهُ موطننا ومنهُ نشرف على سائر اجزاء الكون وهو بحد ذاتهِ ليس الا جزءًا زهيداً لاننا نرى بواسطة التلسكوب نحو سبعين مليون نجم او شمس ولكن التصوير الشمسي يجعل العدد مئتي مليون او اكثر وجميعها تُرى كنقطة نور فقط، ولو باعظم المراقب وذلك بالنسبة الى بعدها الشاسع . ويُستثنى من ذلك شمسنا فانها النجم الوحيد الذي يُرى لهُ قطر وسطح مستدير كالقرص لانها اقرب الينا من سواها اذ بُعد النجم الذي يليها ٢٧٥٠٠٠ مثل بعدها عنا . وبما انها نجم كسائر النجوم فصفاتها العامة كصفات النجوم ودرس هذه الصفات يوقفنا على الصفات المشتركة بين جميعها وهذا هو السبب الاكبر في تعداد المراصد الشمسية عَلَى سطح الكرة الارضية

واهمية الشمس للكائنات عظيمة جداً لانها مصدر النور والحرارة وسبب وجود الحياة والحركة والقوة ولكنَّ الفلكيين يعتبرونها مثالاً لغيرها من عشرات ومئات الملايين من النجوم ومعرفة طبائعها وصفاتها العامة والخاصة والاستنتاجات المأخوذة عنها تمكنهم من معرفة طبائع سائر النجوم والطموح الى الوقوف على كيفية نشوئها ووجودها وبالنتيجة الى الوقوف على اسرار الكون

وليس قصدي وصف النظام الشمسي مطولاً وذكر الارقام الكبيرة ووصف اجزائهِ بالتدقيق لان ذلك خاص بالكتب المطولة ولكنني اقتصر على ذكر المبادئ العامة والنواميس المشهورة التي تمكننا من الوقوف على العلاقة الكائنة بين اجزائهِ ونسبتهِ الى النظام النجمي والكون بامره

فالنظام الشمسي مؤلف من الشمس العظيمة المركزية وما يحيط بها من السيارات واسماؤها بحسب ترتيب بعدها من الشمس هي عطارد فالزهرة فالارض فالمريخ فالمشتري فزحل فأورانوس فنبتون . ويتبع ذلك اكثر من ٩٥٠ نجيمة او سيارة صغيرة واقعة بين المريخ والمشتري ثم الاقمار والتوابع ومواد النور البرجي والمذنبات والشهب والنيازك .

والنظام الشمسي خالٍ من السديم لان السدُم بعيدة عنا جداً وموجودة في حيز النظام النجمي المعبَّر عنهُ بالكون النجمي او كوننا واكثرها خارجة عنهُ في الفضاء الشاسع الغير المتناهي والمقرر انه لا علاقة البتة لنظامنا الشمسي باحد السدم المعروفة الآن

وشمسنا التي هي نجمة من الوف النجوم التي تُرى بالعين المجردة متوسطة الحجم ولكنها عظيمة جداً بالنسبة الى الكرة الارضية اذ ان قطرها ١١٠ مرات قطر الارض وحجمها ١،٣٠٠،٠٠٠ مثل حجمها . ولو كانت الشمس كرة مجوفة لامكننا ان نضع فيها اكثر من مليون ارض كارضنا ويبقى الحيز بين الكرات الارضية فارغاً . وبما ان الارض اكثف من الماء بخمس مرات ونصف مرة، وكثافة الشمس تساوي ربع كثافة الارض اي ان الشمس اكثف من الماء بمرة وربع فقط فينتج اذاً ان كتلة الشمس اي المواد الموجودة فيها، هي ٣٣٣٠٠٠ مثل كتلة الارض وهذا هو سبب قوة جذبها الهائلة – قوة كافية لحفظ السيارات وتوابعها وسائر افراد النظام في مراكزها وجعلها تدور في افلاكها الى ما شاء الله

والارض وقمرها على بعد ٩٣،٠٠٠،٠٠٠ ميل من الشمس ولكي ندرك حقيقة هذه الارقام ونتصور ما المراد بها ونقدر المسافة حق قدرها نضرب الامثلة الآتية :—

اذا سار قطار سكة حديد بسرعة ٦٠ ميلاً في الساعة ليلاً ونهاراً دون ان يقف البتة فانهُ يقتضي وصولهُ الى الشمس ١٧٥ سنة وتكون الاجرة على معدل خمسة غروش لميل ٤،٦٥٠،٠٠٠ ليرة . واذا طارت اسرع طيارة نحو الشمس بسرعة ١٨٠ ميلاً في الساعة فانها تصل اليها بنحو ٦٠ سنة . اما قنبلة المدفع ومعدل سيرها ١١٦٠ ميلاً في الساعة فيقتضي وصولها ٩ سنوات . ولكن النور يقطع هذه المسافة بثماني دقائق وتسع عشرة ثانية . والارض تدور مع قمرها حول الشمس في سنة بسرعة ١٨،٥ ميلاً في الثانية

ويتوسط بين الشمس والارض السيارتان عُطارد والزهرة . فعطارد سيار صغير قطرهُ ٣٠٠٠ ميل ومعدل بعده عن الشمس ٣/٨ بعد الارض عنها . ولقربهِ من الشمس فهو يدور حولها في فلكه بسرعة عظيمة معدلها ٢٨ ميلاً في الثانية ولولا ذلك لجذبتهُ اليها وسقط على سطحها وتلاشى من الوجود . وتتعذر رؤيتهُ بالنظر لقربهِ من الشمس الا حينما يكون على بعده الاعظم عنها اما شرقاً او غرباً . فاذا كان على ابعد مسافة عنها الى الشرق فانهُ يُرى في المساء بعد غروبها بقليل . وكذلك اذا كان على ابعد مسافتهِ الى الغرب فانهُ يُرى في الصباح قبل شروقها . والناظر اليه بالنظارات الصغيرة يرى قرصاً مستديراً وهذا

هو الفارق الاكبر بين السيارات والنجوم فالسيارات تُرى بالتلسكوب كأقراص مستديرة حال كون النجوم تُرى كنقط من النور فقط

وفلك الزهرة يقع بين فلك عطارد وفلك الارض · و بعدها عن الشمس اقل من ٣/٤ بعد الارض عنها · وهي اسطع الكواكب نوراً واجملها منظراً بالعين المجردة · وكم هيجت قرائح الشعراء فتباروا في وصفها والتغزل بها · وهي اصغر من الارض قليلاً اذ ان قطرها ٧٧٠٠ ميل وقطر الارض نحو ٧٩٠٠ ميل كما هو معلوم عند كل من درس الجغرافية · وتتم دورتها حول الشمس بسبعة اشهر ونصف

وبما ان فلكها يقع داخل فلك الارض فاننا نراها تتحرك في السموات في خط على جانبَي الشمس فتكون تارة الى الشرق منها واخرى الى الغرب · ويبلغ معظم بعدها عنها شرقاً او غرباً نحو ٤٧ درجة فقط · فاذا كانت الى الشرق فانها تُرى في المساء (تكون كوكب المساء) واذا وقعت في الغرب فانها تُرى في الصباح قبل طلوع الشمس ويسميها العامة «نجمة الصبح»

واذا عبرنا الارض نحو الفضاء الشاسع فاننا ناتي الى المريخ وبعده عنا يعادل نصف المسافة التي بيننا و بين الشمس · وسنته تعادل ضعفي سنتنا بالتقريب · وله اربعة فصول كفصولنا ومدتها تكاد تكون ضعفي مدة فصولنا · وقطره ٤٢٠٠ ميل اي اكثر من نصف قطر الارض بقليل فهو اكبر من عطارد واصغر من الزهرة والارض · وله قمران صغيران قطر اكبرهما ٤٠ ميلاً وقطر الاصغر نحو ثمانية او عشرة اميال

ثم نمر بالسيارات الصغيرة او النجيمات وعددها اكثر من ٩٠٠ والعلماء يعتقدون انها من اصل سيارة تقسمت قبل ان يتم نشوءها او انفجرت عقب تكامله · وقد اكتشفت الاولى منها في اول يوم من القرن الماضي · واكتُشف عدد كبير منها احياناً دفعةً واحدة على اللوح الفوتوغرافي · وهنا يتسع لي المجال لاذكر ما اكتشفه معلمي في الفلك الدكتور دوكن استاذ الفلك حاليًا في جامعة برنسْتون · فانهُ حينما ترك الجامعة الاميركانية في صيف ١٩٠٢ وذهب الى جامعة هيدلبرج في المانيا ليتمم دروسهُ وارتبط مع مدير المرصد الملكي للعمل، اتفق له ان صوَّر جزءًا من القبة الزرقاء فارتسم امامهُ على اللوح عدد من السيارات المذكورة التي لم تكن معروفة قبلاً · و بعد ان درس طبائعها وعيَّن حجمها وافلاكها دعاها باسماء خاصة وسمّى احداها حلاوة ، لانهُ كان مغرماً باكل الحلاوة

وعلى ما نعلم ان النجيمة التي اكتُشفت اولاً هي كبرى الجميع وقطرها يبلغ ٥٠٠ ميل وصغراها لا يبلغ قطرها ١٠ اميال

والمشتري اكبر السيارات في النظام الشمسي و بعده عن الشمس خمسة اضعاف بعد الارض وقطرهُ نحو ١١ مثل قطر الارض · وحجمه يبلغ ١٣١٠ مرات حجم الارض ولو كان كرة مجوفة لامكننا وضع ١٠٠٠ كرة مثل الكرة الارضية فيها · وهو يتم دورتهُ في فلكه حول الشمس بنحو ١٢ سنة و يكون معدل سرعتهِ ٨ اميال في الثانية · ولهُ ٩ اقمار او توابع اكتشف غاليليو الاربعة الكبرى منها سنة ١٦١٠ · وفي الثلاثين سنة الاخيرة اكتُشف اربعة في اميركا في مرصد اللِك وواحد في مرصد غرينتش في انكلترا

اما زُحل فيحيط بهِ ثلاث حلقات وهو اجمل المناظر التي تقع عليها العين بالتلسكوب وله ١٠ اقمار او توابع وقطرهُ ٩ مرات قطر الارض ويتم دورته في فلكه حول الشمس في ٣٠ سنة · والحلقات ليست قطعة واحدة جامدة كما اعتقد الفلكيون اولاً ولكنها مؤلفة من مواد نيزكية تختلف في الحجم من القطع التي تزن عشرات القناطير الى ذرات الغبار الدقيقة التي تسبح في الهواء

والسيارات الست التي ذكرتها كانت معروفة عند القدماء وذكرها شائع في كتاباتهم و بعضهم استطاع تمييزها حينما تكون كواكب الصباح او كواكب المساء وذلك لانها ظاهرة للعين المجردة بعكس اورانس ونبتون اللذين لا تمكن رؤيتهما بالعين المجردة ولذلك تأخر اكتشافهما· فاورانس اكتشفهُ السر وليم هرشل في السنة ١٧٨١ حينما كان يجوب السماوات بمرقبهِ الكبير · وبُعد اورانوس من الشمس ١٩ مرة بعد الارض منها وقطرهُ اربعة اضعاف قطر الارض ويتم دورتهُ في فلكه حول الشمس باربع وثمانين سنة فتكون سرعتهُ اربعة اميال في الثانية · ولهُ اربعة اقمار او توابع

واكتشاف السيار الاخير نبتون من عجائب علمي الرياضيات والفلك واكبر شاهد على صحة القواعد والمبادي الرياضية ودقة ضبط الحسابات والارصاد الفلكية · وذلك ان الفلكيين وجدوا اورانس شاذاً بعيداً عن الفلك الذي رسموهُ لهُ بموجب النواميس والمبادي المبنية على ارصادهم وحساباتهم فكانوا يرونهُ في مراكز غير المراكز المعينة في التقاويم حتى بلغ الفرق سنة ١٨٤٥ دقيقتين من دقائق الزاوية — فرق زهيد جداً لا يُعبأ به في الامور الاعتيادية حتى وفي بعض الابحاث العلمية ، ولكن في الرياضيات خلل او نقص

كهذا مهما كان زهيداً يُحسب خللاً او نقصاً لا يغتفر — فحار العلماء في امرهم وما استطاعوا ادراك السبب واخيراً انبرى للقضية اثنان منهم احدهما انكليزي واسمه ادمس من جامعة كمبردج والاخر افرنسي واسمه لاڤريه من باريس. ففرض كلٌّ منهما وجود جرم آخر خارج فلك اورانس ونسب اليه سبب الاختلال والاضطراب في السيار وابعاده عن مركزهِ بواسطة الجذب المتبادل وكان كل منهما يجهل ما يفعلهُ زميلهُ تمام الجهل. اما أدمس فاخذ يجوب السماوات في منطقة البروج حيث تنحصر السيارات مفتشاً عن ضالتهِ المنشودة ولكنَّ لاڤريه اخذ قلمهُ وحلَّل القضية مستخدماً ادق الابحاث الرياضية والميكانيكية وبعد الشغل الشاق الذي لا يعلمهُ الا من يعانيهِ استخرج بالضبط مركز الجرم السماوي المطلوب وعلم حجمهُ وكتلتهُ اي كمية المادة التي فيه وعيَّن فلكهُ وسرعتهُ في مداره حول الشمس والمدة التي بها يتم دورتهُ ثم كتب الى صديقهِ في مرصد برلين قائلاً «وجّه تلسكوبك الى نقطة كذا في السماوات بطول كذا وعرض كذا تجد سياراً من القدر التاسع ذا قرص واضح» وهكذا جرى فان مدير مرصد برلين رأى السيار المفروض كما اشار لاڤريه في ليل ٢٣ ايلول سنة ١٨٤٦ ودعي نبتون — اما قطرهُ فاربعة امثال قطر الارض بل يزيد ويتم دورتهُ في ١٦٥ سنة. ولهُ قمر واحد.

ولا بد لي من الاشارة الى علاقة الارض بالقمر فانهما يكوّنان نظاماً غريباً لا مثيل لهُ في النظام الشمسي — نظام سيارة مزدوجة افرادها تدور معاً حول مركز ثقل مشترك فالقمر بالنسبة للارض هو اكبر من كل قمر آخر بالنسبة للسيارة التي يتبعها لان قطرهُ اكثر من ربع قطر الارض بقليل واذا علمنا ان رؤية اقمار المريخ الصغرى تقتضي تلسكوباً قطر عدسيتهِ ٢٦ قيراطاً وان سكان المريخ يرون ارضنا وقمرها بالعين المجردة دون استخدام التلسكوب ويرونهما كسيارة مزدوجة — وهي السيارة الوحيدة من هذه الوجهة في النظام الشمسي — اذا علمنا كل ذلك استطعنا ان نتصوَّر النسبة الكائنة بين الارض والقمر وادركنا شيئاً من سبب عدم انتظام حركة القمر في فلكه

والمعلوم ان جميع السيارات والنجيمات والاقمار تدور حول الشمس من الغرب الى الشرق. وافلاك السيارات تكاد تكون في سطح واحد وكذلك معدل افلاك النجيمات. ولو اخذنا معدل افلاك الجميع كمقياس لميلِ أفلاك سائر السيارات لوجدنا ميل فلك عطارد ٦ درجات، والزهرة درجتين، وميل افلاك سائر السيارات اقل من درجتين، وافلاك العدد

القليل من النجيمات بين ٣٠ و٤٠ درجة والباقي منها وهو الكثير تكون قريبة جداً من ذلك السطح

ونعلم ايضاً ان الشمس تدور على محورها من الغرب الى الشرق ومع اننا لا نستطيع الجزم في تقرير جهة دوران عطارد والزهرة نقول ان الارجحية في جانب الاعتقاد بدورانها في ذات الجهة ايضاً والمريخ يدور ايضاً من الغرب الى الشرق وكذلك قمراه، والمشتري وزحل يدوران ايضاً في ذات الجهة وكذلك اقمارهما ما عدا الاخيرين لكل سيار فان دورتهما رجعية اي من الشرق الى الغرب . وكذلك دورة السيارين اورانس ونبتون، ومجمل القول ان جميع السيارات واقمارها تدور في جهة واحدة ما عدا السيارين الاخيرين وابعد قمري المشتري وقمري زحل

ان النظام الشمسي عظيم الامتداد في سطح مدار السيارات لكنهُ رقيق للغاية وقليل العمق فقطر فلك نبتون ٦٠ مرة بعد الارض من الشمس ولكن جميع السيارات وتوابعها تدور منحصرة بين سطحين البعد بينهما مساوٍ لبعد الارض من الشمس . ولو صنعنا قرصاً قطره ستون متراً وسماكتهُ متر واحد لامكننا وضع جميع اجزاء النظام الشمسي المصنوعة على ذات النسبة في المراكز المفروضة

ويجب ان نتذكر دائماً ان النظام الشمسي منفرد في الفضاء وليس له ما يجاوره من الاجرام السماوية . فاذا اتخذنا وحدة القياس مسافة بعد الارض من الشمس يكون نبتون على بعد ٣٠ وحدة . واقرب الاجرام السماوية الينا نجم بُعده ٢٧٥٠٠٠ وحدة . وآخر ٤٠٠٠٠٠ وحدة . واذا استثنينا بعض المذنبات والمواد النيزكية امكننا القول ان ذلك الفضاء خالٍ خاوٍ . ولتمثيل المسافات المذكورة وتقريبها الى الاذهان نقول ان النور وسرعتهُ ١٨٦٠٠٠ ميلاً في الثانية يجتاز المسافة بين الشمس والارض بـ ١٩ ثانية و ٨ دقائق ويصل الى نبتون بـ ٤ ١/٢ ساعات والى اقرب نجمة بـ ٤ ١/٢ سنوات اي ان مسافة تلك النجمة ٤ ١/٢ سنوات من سني النور ومعدل البعد بين النجوم ٦ او ٧ او ٨ سنوات من سني النور . ولو مثلنا الشمس بكرة قطرها قدمان فعطارد يمثل بحبة خردل على بعد ٨٢ قدماً والزهرة بحبة حمص على بعد ١٤٢ قدماً والارض بحبة حمص (قطرها ١/٩ القيراط) على بعد ٢١٥ قدماً والمريخ بحبة خردق كبيرة على بعد ٣٢٧ قدماً والنجيمات بحبات رمل على بعد ٥٠٠ — ٦٠٠ قدم والمشتري ببرتقالة كبيرة على بعد ربع ميل وزحل ببرتقالة صغيرة على بعد ٤/١٠ الميل واورانس بخوخة صغيرة على بعد نصف ميل

واكثر ونبتون بجوخة كبيرة على بعد ٤/١ ١ ميل وتكون مسافة اقرب نجم الينا ٨٠٠٠ ميل وهي مسافة اعظم من قطر كرتنا الارضية بقليل

يتضح اذاً ان الاجرام السماوية تشغل جزءاً زهيداً في الفضاء الغير المتناهي وحولها خلاء عظيم تتحرك فيه وحدها وبما ان النجوم تسير متحركة بمعدل ١٦ ميلاً في الثانية فلو فرضنا ان احداهن سارت متجهة نحو اقرب جاراتها فانها تصل اليها بعد مضي ٨٠٠٠٠ سنة واذا علمنا ان قطر شمسنا — وهي متوسطة الحجم بالنسبة لسائر النجوم — اقل من جزء واحد من خمسين مليون جزء من المسافة التي تفرق اقرب نجمين — اذا علمنا كل ذلك سلمنا بان اصطدام نظامنا بنجم آخر اندر من النادر وان مرور جرم غريب يسبب اضطراباً عظيماً في توازنه نادر ايضاً

وقد اقتصرت ابحاث الفلكيين سابقاً على معرفة اجزاء النظام الشمسي وتعيين مواقعها ووصف ظواهرها وتدوين ارصادها لان التلسكوب كان صغيراً واساليب البحث والرصد ضيقة قاصرة ولذلك اهملوا درس طبائع النجوم ومعرفة تركيبها ولكن التخصص في درس النظام الشمسي بلغ من الدقة والاتقان درجة عظيمة مكنتهم من معرفة حركة السيارات حول الشمس والاقمار حول السيارات وتعيين مواقعها ومراكزها بالضبط التام وتنظيم التقاويم والروزنامات قبل سنين عديدة. فانهُ يمكننا من حساب معرفة مركز زحل في المستقبل بعد الف سنة. ونوجه التلسكوب اليه هذا المساء ونتركه حتى تنتهي المدة وبعدها ينظر خلفنا في التلسكوب فيرون السيار في المركز تماماً. ونحسب كسوف الشمس قبل وقوعه بسنين عديدة ونعلم المراكز التي يرى منها ومقدار رؤيته فتذهب البعثات العلمية قبل ذلك ببضعة اشهر (ويمكنهم اذا شاؤوا ان يذهبوا قبل ذلك بسنين) ويقيموا المعدات اللازمة ويصوبوا التلسكوبات منتظرين وقوع الكسوف

اما النور البرجي فهو نور ضئيل يرى بعد غروب الشمس في الربيع وقبل شروقها في الخريف وسببه انعكاس نورها من ذرات الغبار والمواد التي تحيط بها بشكل قرص او حلقة كحلقات زحل وهذه المواد هي بقايا المواد الاصلية التي تكوّن منها النظام الشمسي دائرة حول الشمس كما تدور حلقات زحل. مركزها في الشمس وتمتد الى ما وراء فلك الارض شرقاً فغرباً ولكنها قليلة السماكة

وقد ذكرت ان المذنبات تكوّن جزءاً من النظام الشمسي وهي اجرام ذات راس

مؤلف من عدد لا يحصى من القطع النيزكية بعضها يزن قناطير عديدة ولكن اكثرها من القطع الصغيرة والغبار الدقيق ولها ذنب طويل يتبعها اذا كانت سائرة نحو الشمس و يتقدمها اذا اخذت بالابتعاد عنه وهي تدور في افلاك مستطيلة فتعود اذا كانت افلاكها متصلة كاملة ، و يقال لها مذنبات دورية كمذنب هالي الذي يزورنا مرة كل ٧٥ او ٧٦ سنة والاَّ فانها تسير الى حيث يعلم الله

و يوجد ايضاً كثير من الحجارة النيزكية دائرة في افلاكها حول الشمس كالسيارات فاذا دخلت ضمن دائرة جاذبية الارض جذبتها اليها فتمر في جونا و بالاحتكاك يتحول قسم من سرعتها العظيمة الى حرارة فتتوقد و يظهر نورها و كثيراً ما تسقط الى الارض وربما تنفجر قبل سقوطها فيسمع لانفجارها دوي عظيم و بعضها يصل الى الارض وقد اكتشف عدد ليس بالقليل منها وهي موجودة في متاحف اوربا واميركا ولكن اكثرها يضمحل و يتلاشى في الهواء ولا يصل منه الى الارض سوى الرماد وهذه يقال لها النجوم المتساقطة او النيازك

اما توزيع المواد في النظام الشمسي فغريب مدهش بدليل انه لو جمعنا مواد السيارات والاقمار والنجيمات والمذنبات والنور البرجي والنيازك وجعلنا المجموع كتلة واحدة واتخذناها وحدة الوزن فان كتلة الشمس تكون ٧٤٤ وحدة و بكلام آخر اذا قسمنا مادة النظام الشمسي الى ٧٤٥ جزءًا متساوياً كان منها في الشمس ٧٤٤ جزءًا والباقي موزعاً بين سائر افراد النظام اي ان كتلة الشمس تساوي ٧/٦ ٩٩ ٠/٠ والباقي ٧/١ ٠/٠ متفرقاً في الاجرام التي تدور حولها . ومواد السيارات الكبرى المشتري وزحل واورانس ونبتون ٢٢٥ مثل مواد السيارات الصغرى عطارد والزهرة والارض والمريخ . وكتلة الارض ٣٠٠٠ ضعف كتلة النجيمات اما مواد النور البرجي فغير معلومة اذ يتعذر معرفة حجم القطع ونسبتها الى بعضها فبقدر ما تكون صغيرة ودقيقة كالغبار يقل مجموعها والعكس بالعكس ولكن بعض العلماء اعتقد انها تقرب من كتلة عطارد واستخرج ذلك من اضطرابات السيار المذكور في فلكه وهذا راي ستثبته الارصاد في المستقبل او تنقضه . ومن المقرر انه لا يوجد سيارات او اجرام كبيرة بين الشمس وعطارد ولهذا نرجح ان الراي المذكور قريب الى الصواب وهو على الاقل الطريقة الوحيدة لتعليل الاضطرابات المذكورة . ومع اننا نجهل مقدار كتلة اي مذنب من المذنبات المعروفة فاننا نعلم انها زهيدة لا يعبأ بها بالنسبة

لكتلة اصغر السيارات وهذا مبني على الاختبار الطويل لان عدداً كبيراً من المذنبات مرَّت بالقرب من عطارد والزهرة والارض والمريخ ولم يظهر لجذبها ادنى نتيجة البتة ولم تحدث ادنى اضطراب فيها على الاطلاق

وقد وصفنا افراد النظام الشمسي فذكرنا ما نعلمه عن ابعادها وكتلها وافلاكها ومتوسط بعدها والعلاقات الهندسية بينها وقلنا انها تكوّن نظاماً خاصاً بعيداً عما سواه مستقلاً في شؤونه الداخلية. ونريد الان ان النظام الشمسي بامره سائر في الفضاء بسرعة ١٢ ١/٢ ميلاً في الثانية الى نقطة مجاورة للخط الفاصل بين برج هرقل وبرج النسر الواقع. والدليل على ذلك مبني على ذات المبدأ الذي نشاهده فيما لو كنا راكبين في قطار سكة الحديد او اوتوموبيل بسرعة عظيمة فان ما يكون امامنا من الاشجار والابنية تظهر للعين كأنها تنفرج او تتباعد بعضها عن بعض ولكن اذا نظرنا الى الوراء نراها تتقارب وتتلازز. هذا ما ينتبه اليه الفلكيون في ارصادهم فانهم يشاهدون النجوم تنفرج في الجهة التي يسير اليها نظامنا وتتقارب وتتلازز في الجهة المقابلة لها من حيث نحن آتون. ولكن البحث دقيق جداً والعمل شاق للغاية فنقتصر على ما ذكر ونقول اننا نقطع هذا الفضاء ونسير فيه بسرعة ٤٠٠،٠٠٠،٠٠٠ ميل في السنة. واعتقادنا عظيم ان نظامنا قديم العهد نشأ منذ عشرات ملايين السنين وربما مئاتها وبل الوفها فيكون قد قضى ادوار طفوليته وصباه وشبابه في اقسام مختلفة من الكون بالنسبة للنقطة التي نحن فيها الان وسيقضي الباقي كذلك في اقسام مختلفة. اما نوع طريقه فغير معلوم اي لا يمكن الجزم بكونه سائراً في خط مستقيم او منحنٍ منطبق بعضهُ على بعض كمدار السيارات او منفرج كما هو الحال في كثير من المذنبات ومن المرجح انهُ خاضع لنظام الجاذبية العام وانهُ يسير في فلك منطبق مثل افلاك السيارات ولكنهُ هائل الاتساع فلا يتم دورته الا بعد مضي مئات ملايين السنين والوفها

والان نوجه ابصارنا الى طبائع الشمس والسيارات والحالة التي توجد فيها. ان علماء الجيولوجيا تمكنوا من درس طبقات الارض الظاهرة التي لا يبلغ مجموع سماكتها الا بضعة اميال. بل قد تمكنوا بالاساليب الخاصة من درس اقسامها الداخلية واكثرهم الان يعتقدون ان تلك الاقسام جامدة تماماً وغير سائلة الا في مراكز قليلة جداً. وجميعنا نعلم شيئاً عن حالة الاوقيانوسات والهواء المحيط بنا. وهنا نسأل السؤال الآتي هل يوجد سيار آخر يشبه ارضنا ؟ والجواب عليه ان السيارات الصغيرة قريبة الشبه اما الكبيرة

فتختلف عنها اختلافاً بيناً . الارض اكثف السيارات وكثافة عطارد مجهولة اما كثافة الزهرة فتسعة اعشار كثافة الارض والمريخ سبعة اعشارها ومعدل كثافة السيارات الكبيرة خمس كثافة الارض . فالمشتري ونبتون واورانس اكثف من الماء بقليل ولكن زحل اقل منها كثافة ولذا فانه يطفو اذا وضع فيها كما تطفو قطع الخشب وتعوم على وجه الماء

وليس من دليل على وجود الهواء في عطارد ومع ان الزهرة محاطة بجو لكننا نجهل كميته ومقداره وتركيبه الكيماوي وبما ان حجمها يقرب من حجم الارض فنستنتج ان جوها قريب الشبه منه . اما جو المريخ فلطيف ورقيق جداً ولكنهُ مركب من المواد التي يتركب منها جو الارض . وفي الشتاء يظهر بقعة بيضاء على كل من القطبين بالتناوب . تكون كبيرة جداً في ايام البرد وتصغر وتتلاشى في الصيف كما يحدث لثلوج قطبي الارض كل سنة ولو تسنى للمرء ان يرتفع بضعة آلاف من الاميال فوق سطح الارض فانه يشاهد في الخريف بقعة بيضاء تتكون حول القطب الشمالي وتمتد جنوباً في الشتاء فتغطي اوربا حتى عرض البحر المتوسط واسيا حتى جبال حملايا واميركا الشمالية حتى خليج مكسيكو ثم تتراجع حينما يبتدئ الصيف وهذا ما يحدث تماماً لثلوج القطب الجنوبي

وكل من السيارات الكبيرة محاط بجو عظيم الامتداد تكثر فيه الغيوم وخصوصاً في جو المشتري حيث نشاهدها تغطي بقعاً كبيرة جداً وبما انَّ مادة السيارات عظيمة وكثافتها قليلة فيتحتم ان تكون في الحالة الغازية وليست جامدة كالارض . ونزيد انه بسبب الضغط الناتج عن ثقل المواد الخارجية فلا غرو اذا كانت اقسامها الداخلية سائلة بل هي جامدة ايضاً والاعتقاد الشائع الان ان اقسامها الغازية ذات عمق عظيم ولا يوجد عَلَى سطحها قشرة جامدة صلبة كما هو الحال عَلَى سطح الارض وان حرارتها عظيمة ولكن ليس لدرجة الانارة بدليل ان الاقمار حينما تتوسط بين الشمس والسيار ويقع ظلها على سطحه فتكسف قسماً منه تكون مواقع الظل مظلمة لا منيرة كما لو كان للسيار نور ذاتي

ومما يجب الانتباه اليه في هذا المقام تسطُّح قطبَي المشتري وزحل فدوران الارض عَلَى محورها مرَّة في ٢٤ ساعة قد سبب تسطح قطبيها واتساع حجم المنطقة الاستوائية بعامل القوة الدافعة حتى اصبح الفرق بين قطرها ومحورها ٢٦ ميلاً . واذا علمنا ان المشتري يدور عَلَى محوره في اقل من عشر ساعات ادركنا ان النقطة على سطحه تكون اسرع من النقطة المقابلة لها على سطح الارض بـ ٢٧ مرَّة وان قوَّة الدفع عظيمة جداً ولهذا نجد الفرق بين

محوره وقطره ٥٠٠٠ ميل . والفرق بينهما في زحل ٧٠٠٠ ميل وهذا كافٍ لتعليل البقع التي نشاهدها في جوهما موازية لخط الاستواء والتي ليست الا غيوماً جرتها الرياح الشمالية فاصبحت بفعل سرعة دوران السيار موازية لخط الاستواء ولو كانت سرعة دوران الارض عَلَى محورها مماثلة لسرعة دوران المشتري لكانت الرياح التجارية موازية لخط الاستواء

اما حلقات زحل فغريبة في بابها ولا مثيل لها لا في نظامنا الشمسي ولا في غيره من الاجرام السماوية على ما نعلم . وقد اثبت العالم مكسول بالابحاث الرياضية انها ليست قطعة واحدة جامدة لكنها مؤلفة من اجزاء كثيرة وكل جزء يدور حول السيار كقمر في فلكه الخاص به ، ثم بعد مضي نصف قرن اثبت كيلر بالابحاث السپكتروسكيبية صحة رأي مكسول . فاذا اخذنا دولاب عربة او غيرها وجعلناه يدور عَلَى محوره نجد ان الاقسام الخارجية تدور بسرعة اعظم من سرعة الاقسام الداخلية القريبة من المحور ولو كانت حلقات زحل قطعة واحدة جامدة لكانت سرعة اجزائها الخارجية اعظم من سرعة الاجزاء القريبة من السيار ولكن الحقيقة عكس ذلك اذ ظهر بالسپكتروسكوب ان سرعة الاجزاء الداخلية اعظم من سرعة الاجزاء الخارجية بكثير ولولا هذه السرعة لتمكن السيار من جذبها اليه فتسقط على سطحه ولكن سرعة سيرها تخلصها من السقوط بينما تكون سرعة الاقسام الخارجية اقل ولا خطر عليها من الجذب والسقوط

وقمرنا اقرب الاجرام السماوية الينا اذ ان معدل بعده عنا نحو ٢٤٠،٠٠٠ ميل وهو جسم جامد خالٍ من الماء والهواء ولا اثر عَلَى سطحه لشيء من علامات الحياة والحركة — لا نبات ولا حيوان — فهو باصرح عبارة جسم ميت ومع ان احد علماء الاميركان واسمه الاستاذ پكرنج كتب مراراً ونقلت عنه الصحف اليومية والاسبوعية السياسية انه اكتشف شيئاً في القمر يدل على الحركة ووجود البخار المائي والنبات وثوران بعض البراكين — مع كل ذلك يمكننا الجزم ان القمر جسم ميت تماماً خالٍ من جميع مظاهر الحركة والحياة وان ما زعمه الاستاذ پكرنج وهم لا نصيب له من الصحة البتة . لان الاستاذ پكرنج هو الفلكي الوحيد الذي ينادي بهذا الزعم وعبثاً حاول غيره رؤية ما رآه هو لا بالنظر ولا بالتصوير ولا بشيء من الاساليب الحديثة المشهورة فضلاً عن ان معداته من تلسكوب وسپكتروسكوب وخلافهما ليست من الطبقة الاولى من نوعها . زد عَلَى ذلك ان المجلات العلمية ما اكترثت للامر قط ، فعمد الى نشر قضيته في الجرائد اليومية والاسبوعية التي ليس لها ادنى صبغة علمية

واذا سألتموني عن تعليل ما رآه اجبتكم انه لبس الا تغير ظل نور الشمس في ذلك المكان وهذا الامر حدث للكثيرين منا الذين زاولوا رصد القمر وليس فيه شيء غريب على الاطلاق

والشمس اهم اجزاء النظام فهي سيدته ومليكته المطلقة ولولاها لاختلت اجزاؤه واضطربت وسادت فيها الفوضى · فهي كرة صغيرة شديدة الحرارة اجزاؤها الخارجية في الحالة الغازية وربما كانت جميعها غازاً ولكن مبادئ الميكانيكيات بالنسبة للضغط العظيم من جراء ثقل المواد الهائل تحملنا على الاعتقاد ان اجزاءها المركزية سائلة، والارجح انها جامدة ومعدل حرارة الاجزاء الخارجية نحو ١٠٠٠٠ درجة بمقياس فارنهيت وعليه تكون حرارة الاجزاء الداخلية اعظم واكثر من هذا بكثير وهذا يجعل العناصر في حالة غازية منيرة الا ما كان منها تحت ضغط عظيم فانه يكون سائلاً او جامداً ونعلم جيداً ان الغازات التي يتألف منها جونا كالنتروجين والاكسجين وغيرهما مما هو في الحالة الغازية يمكن تحويلها الى سائل وتجميدها ايضاً بواسطة الضغط العظيم في المختبرات · فما قولنا بضغط المواد في جرم الشمس وهو يبلغ ملايين الليبرات على القيراط المربع افلا يمكنه جعل اقسام الشمس المركزية سائلة او جامدة بالرغم عن شدة الحرارة وبما ان كثافة الشمس ١٫٤ قدر كثافة الماء فلا يعقل ان يكون جميع جرم الشمس سائلاً او جامداً بل جزء منه

والشمس تتألف من العناصر التي تتألف منها الارض ومع انهم ما استطاعوا ان يكتشفوا في اقسامها الخارجية سوى ٤٠ عنصراً فالاعتقاد العام ان بعض العناصر ليست بسيطة كما نعتقد بل مركبة وحرارة الشمس العظيمة تفكها · وزيادة عليه نقول ان بعض العناصر يتغير طيفها بتغير احوالها وهذا الامر نجهله تماماً الآن فلا يجب ان نتخذ عدم وجودها كما نعرفها نحن هنا حجة على خلو الشمس منها

واول ما يبدو من الشمس للنظر هو جوها، وهو عبارة عن غيوم معادن تكونت بسبب هبوط الحرارة كما تتكون الغيوم في جونا ولاجل تطبيق الشبه يجب ان نتذكر ان درجة جمود الماء ٣٢ بين ان درجة تجليد الحديد ١٥٠٠ ولذلك يتكون غيوم من بخار الحديد وغيره من المعادن ولو كانت درجة الحرارة عالية · وجو الشمس في حركة مستمرة قوية فينشأ فيه زوابع وعواصف كما ينشأ في جونا ولكنها تكون اشد واكبر واعظم وليست الكلف على سطح الشمس سوى أعاصير عظيمة هائلة فهي مراكز مغنطيسية ناشئة عن

دوران دقائق الغاز المكهربة في تلك البقع · ونستدل من البقع على دوران الشمس عَلَى محورها من الغرب الى الشرق · ولكن الاجزاء الاستوائية تدور بسرعة اعظم من الاجزاء البعيدة عنها والقريبة من القطبين فالاجزاء الاستوائية تدور مرة في ٢٤ يوماً وما وقع منها في عرض ٤٥ درجة جنوباً او شمالاً يدور في ٢٨ يوماً وفي عرض ٧٥ درجة يدور في ٣٣ يوماً وسبب ذلك غير معلوم تماماً

وكلف الشمس تختلف حجماً فتكثر احيانا على سطحها وتقل في غيرها فتبلغ المعظم وتنتقل الى الاقل وتعود الى المعظم بطريقة دورية في ١١٠١ سنة · وليس من الغريب ان تختفي تماماً مدة اسابيع في اوقات الاقلية · اما اوقات المعظم والاقل فليست مطردة اطراداً نظامياً اذ يتقدم احدها سنتين وقد يتأخر كذلك · وعبثاً حاول البعض الوقوف على اسباب نشوء الكلف فنسبها الى فعل السيارات اما مفردة او مجتمعة في خط مستقيم ولكن الاحصاءات اثبتت انها توجد في اوقاتها سواء كانت السيارات في جهة واحدة او متفرقة بحيث لا تكون اثنتان منها في خط مستقيم او بالقرب منه والارجح انها نتيجة عوامل داخلية لا قبل لنا الان باكتشافها فيتجمع تاثيرها ويظهر فعلها مرة كل ١١٠١ سنة كما يحدث في الغيامر · ولكن لا يصح ان نستنتج ان العامل فيها هو نفس العامل في الغيامر

وقد حاول البعض الوقوف على العلاقة بين الكلف وحالة الطقس عَلَى الارض ولكنهم ما استطاعوا اثبات شيء ولا اقامة دليل او شبه دليل على دعواهم فقد تقع العواصف والانواء على سطح الارض مدة الشتاء سواء كانت الكلف على سطح الشمس او معدومة وبعض الاحيان تكون الكلف على معظمها ويكون القيظ في الشتاء بالغاً اشده · ولا تكون كمية المطر في سني المعظم اكثر مما هي في سني الاقلية ولا يكون عدد العواصف والانواء وشدتها اذا وجد ثلاث سيارات او اكثر في جهة واحدة اكثر مما اذا كانت السيارات متفرقة متوزعة · نعم يوجد علاقة مشهورة بين الكلف والاضطرابات المغنطيسية ورسم الخط الذي يمثل الكلف ينطبق تماماً عَلَى رسم خط الاضطرابات المغنطيسية

وفي الخارج عن جرم الشمس الكروي الذي نشاهده بالعين المجردة مدة النهار وخصوصاً من وراء الغيوم الشفافة توجد المشاعيل والاكاليل · فالمشاعيل نتيجة حركة اقسام سطح الشمس الخارجية بسبب الحرارة العظيمة . والفلكيون يشاهدونها يومياً بالسپكتروسكوب · وهي لا ترى بالعين المجردة الا في اوقات الكسوف التام حينما يتوسط

القمر بين الارض والشمس فيغطي سطحها ويحجبه عن العيان ويمنع نورها من الوصول الينا، حينئذٍ تظهر المشاعيل بصور مختلفة الشكل وتنشأ بسرعة غريبة فيبلغ علو بعضها نحو ٣٠٠،٠٠٠ ميل وترتفع بسرعة ٢٥٠ ميلاً في الثانية والارجح ان الاكليل نتيجة سرعة حركة اجزاء سطح الشمس العظيمة . والرأي الشائع الان ان موادهُ مدفوعة من الشمس بقوة عظيمة كالقوى العاملة في البراكين على سطح الارض، او بقوة دفع اشعة الشمس وربما بغيرها من القوى الغير المعلومة، ثم ترجع اليها بمجارٍ خاصة . والاكليل جزءٌ من الشمس فندرسهُ بالتدقيق لاجل الوقوف عَلَى حقيقة تكوينها وتركيبها، ولهذا ترسل البعثات من المراصد المختلفة الى اقاصي اطراف المعمور لرصد الكسوف مهما كانت المشاق والنفقات الطائلة ويظهر انه يوجد علاقة سببية بين الاكليل والكلف، فان مجاريه تكون نظامية مستوية عموماً ومستديرة بقدر الامكان اذا كانت الكلف عَلَى معظمها وتكون مجاري الاقسام المجاورة لخط الاستواء طويلة وتقصر كثيراً كلما اقتربت من القطبين اذا كانت الكلف في دور الاقلية

وجميعنا نعلم جيداً ان الشمس ضرورية للحياة ولا غنى لنا عنها البتة لانها مصدر الحركة والقوة بواسطة نورها وحرارتها تنمو المزروعات والاشجار والغابات. ومنها ما نما قبلاً وطُمر في الاعصر الجيولوجية فتكوّن منهُ الفحم الحجري . واهميته عظيمة في تسيير القطارات والمراكب البخارية عَلَى اختلاف انواعها وتحريك المحركات في المعامل، فضلاً عن استخدامه للتدفئة وطبخ المأكولات وبقوة الشمس تتبخر المياه على سطح الارض وتنشأ الرياح والعواصف فتحمل البخار المائي وتربقهُ مطراً وتلقيهِ ثلجاً على الاراضي والجبال . وبعد ان تذوب يستخدم المرء قوة انحدارها في جريها نحو الاراضي المنخفضة ويحولها بالآلات اللازمة الى كهربائية وغيرها من انواع القوى فينير المدن ويسير القطر الكهربائية ويدير المطاحن وينتفع بها بالف شكل . وحرارة سطح الارض تتوقف على حرارة الشمس فقط ولا علاقة لها بحرارة باطن الارض . وشاهدهُ حالة قطبي الارض وما عليها من الثلوج المتراكمة دائماً وابداً وما ذلك الا لميل المحور وابتعاد تلك الاقسام عن اشعة الشمس العمودية وانحراف وقوعها . ومع ان القطب الشمالي يتعرض دائماً ليلاً ونهاراً وسط الصيف بضعة اسابيع لاشعة الشمس المحرقة، ويصله على مدار السنة من الاجزاء الاستوائية بواسطة دوران الهواء وانتقاله، مقدار من الحرارة لا يستخف به، وهكذا يحدث للقطب الجنوبي — مع كل

ذلك نعلم جيداً قيمة اراضي المنطقة المتجمدة وصلاحيتها لمملكتي النبات والحيوان · وليس لحرارة باطن الارض ادنى تاثير يُشعر بهِ من هذا القبيل حال كونها اقرب اليها مما سواها ببضعة اميال · ولو تسنى لنا حجز اشعة الشمس عن المنطقة الحارة نحو اربعة اسابيع لكانت في نهاية المدة مغطاة بالثلوج المتجمدة · وكانت اراضي المنطقة المتجمدة بحالتها الحاضرة بالنسبة للمنطقة الاستوائية اذ ذاك جنائن ورياضاً غنّاء

ولكي نتصور شيئاً من عظم قوة حرارة الشمس اقول لو كانت اشعة الشمس عمودية فوق قطعة ارض وكان الجو صافياً لا غيم فيه لكانت القوة تعادل ٥/٤ قوة حصان على اليرد المربع او ٤٠٠٠ قوة حصان عَلَى الفدان او ١،٠٠٠،٠٠٠ حصان على كل ٢٥٠ فداناً وهلمّ جرّا عَلَى سائر اقسام سطح الارض · والذي نعلمه ان جو الارض يحول دون وصول نصف القوة الاصلية اي ان القوة الواصلة هي نصف القوّة الاصلية والنصف الاخر ينعكس الى الفضاء · والناظر الى الارض من مركز الشمس يجدها تشغل جزءًا زهيداً في الفضاء الواسع وبما ان الشمس تشع حرارتها الى جميع الجهات على السواء فالارض يصيبها واحد من ألفي مليون من تلك القوة فقط · ولو احطنا الشمس بقشرة من الجليد سماكتها اربعون قدماً لذابت بدقيقة واحدة · وكمية الحرارة الصادرة عن سطح الشمس تعادل الحرارة الناشئة من اشعال طبقة من اجود انواع الفحم الحجري تحيط بسطح الشمس وتكون سماكتها من ١٢ — ١٥ قدماً · ولو كانت الشمس مركبة من الفحم الحجري لاشتعلت وخمدت بنحو ١٠،٠٠٠ سنة

والعلماء يعللون سبب الحرارة بمبدأ التقلص لان الاجسام المحماة تتمدد بالحرارة ثم تاخذ تتقلص تدريجاً حينما تبتدئ الحرارة بالاشعاع فتتحرك الدقائق من الخارج طالبة المركز فتتلاز وتحتك بعضها ببعض وتتحول الحركة حينئذ الى حرارة كما يعلم ذلك دارسو الفلسفة الطبيعية · وقد لا يكون هذا السبب الوحيد لنشوء الحرارة ولكنه راي كافٍ لتعليلها ودوامها ملايين السنين اذا كان قطرها يتقلص ٣٠٠ قدم سنوياً · وهذا المقدار زهيد جداً بالنسبة لطول القطر وبعد المسافة، فيمر نحو ٥٠٠٠ سنة قبلما تصبح الكمية مما يمكن قياسها بادق الآلات المعروفة الان · ومع ان الرأي المذكور صالح لتعليل مصدر الحرارة منذ عشرة ملايين سنة الى الان ويصلح ايضاً لتعليل بقائها نحو هذه المدة لكنه غير كافٍ من الوجهة الجيولوجية والفلكية، لان النظام اقدم من المدة المذكورة بكثير، ولا ريب انه يبقى اكثر مما

ذكرنا ولذلك لا بد من وجود عوامل واسباب جوهرية نجهلها في الوقت الحاضر وهي تتعلق بالكهربائية والراديوم. ومن المعلوم ان وجود الراديوم في الارض يمكننا من تعليل حرارتها الداخلية ، فاذا وجد في الشمس بذات النسبة يكون اكثر من كافٍ لتعليل جميع مظاهر القوة ولكن حتى الوقت الحاضر ما استطاع احد ان يثبت وجوده ، وجل ما توصلوا اليه ان انحلال الراديوم يولد الهليوم وهذا الاخير موجود بكثرة في جو الشمس فاذا كان وجود الهيليوم نتيجة انحلال الراديوم فقط ولا واسطة غير انحلال الراديوم لوجوده ، فالراديوم موجود بكثرة في الشمس. وهذا غير بعيد

والان نتصدى لاهم المباحث اعني وجود الحياة على اختلاف انواعها وخصوصاً حياة الحيوان والانسان في غير الارض . فالشمس غير صالحة للحياة بسبب حرارتها ، وقمرنا ليس صالحاً بسبب البرد الشديد وعدم وجود الماء والهواء فيه. وبما ان عطارد خالٍ من الماء والهواء فالارجح انه خالٍ من الكائنات الحية . والسيارات الكبيرة وهي المشتري وزحل واورانس ونبتون غير صالحة ايضاً لعظم الحرارة التي تقتل جميع انواع الحياة فضلاً عن انه لا قشرة خارجية على سطحها ، فلا يبقى والحالة هذه الا الزهرة والمريخ وحجمهما اقرب الى حجم الارض من سواهما وللزهرة جو محيط بها ولكننا لا نعلم عنه شيئاً والراجح انها تدور على محورها مرة واحدة في دورتها السنوية ولذلك يكون نصفها متجهاً دائماً نحو الشمس بينما النصف الاخر يكون بعيداً عنها فلا يصله ابداً نورها واشعتها اي انهُ يكون دائماً في الظلام الدامس. نهار دائم وحرارة عظيمة للوجه الواحد وليل مستمر وبرد شديد للوجه الاخر ، مما يجعل شروط الحياة ناقصة وبالتالي قريبة من المستحيل . اما المريخ فله جو لطيف تركيبه مثل تركيب جونا وهو يشبه الارض من وجوه عديدة ويطرأ على سطحه تغيرات في فصول سنتهِ الاربعة لا يمكن ان تعلل الا بنمو النبات واندثاره كما يحدث على سطح الارض . ووجود النبات ونموه امر موكد متفق عليه واذا وجد النبات ترجح وجود الحيوان للملازمة الواحد للاخر ولكن الدليل القاطع على وجوده في المريخ لم يقم بعد وربما لا يمكن اقامته في المستقبل وقضية الترع ، هل هي صناعية ام طبيعية مما تحتاج الى برهان فاذا كانت طبيعية فلا فائدة منها للاستدلال على شيء من وجهة بحثنا اما اذا كانت صناعية فالاستنتاج انها صنعت لغاية معلومة وهي جر مياه القطبين لاجل الري وهو عمل مخلوقات عاقلة نظيرنا ذات مدارك وقوى اسمى من مداركنا وقوانا العقلية والاجتماعية

واذا نظرنا الى النظام الشمسي نظرة العاقل المنصف ، نظرة اجمالية ، ورأينا الشمس المركزية محاطة بالسيارات والنجيمات ، والاقمار تدور حول السيارات ، والسيارات واقمارها تدور حول الشمس تقريباً في سطح واحد وجميعها الا القليل منها في جهة واحدة من الغرب الى الشرق — اذا نظرنا تلك النظرة فاننا لا نتمالك عن القول والتصريح انها نشأت من اصل واحد — فقد كانت موادها جميعاً في الماضي في حالة وشكل غير الحالة والشكل اللذين هي عليهما الان . ثم عملت عليها عوامل الطبيعة فصيرتها الى الحالة التي بسطتها وستعمل عليها في المستقبل حتى تبلغ ما خبأته لها الازمان . وبعض العلماء حسب ان اصل النظام الشمسي مجموع مواد متبعثرة في الفضاء بلا نظام . وقد حسبه لابلاس سديماً عظيماً مستديراً منيراً لعظم الحرارة دائراً حول نفسه . واعتقد تشمبرلن ومولتن ان السديم لولبي . ولولا ضيق الوقت لاتينا على ذكر هذه الآراء بالتفصيل والذي يهمنا منها الآن ان جميعها تتفق على ان النظام الشمسي هو نتيجة عوامل النشوء والارتقاء العامة

وربَّ سائل يقول هل يوجد انظمة شمسية غير نظامنا ؟ وهل يوجد سيارات تدور حول النجوم كما تدور السيارات حول الشمس ؟ وهل هي مأهولة بكائنات حية ومخلوقات عاقلة كما هي الحال في نظامنا ؟ والجواب الصحيح ، لا نعلم . لان ايدينا مغلولة وابحاثنا في الوقت الحاضر قاصرة عن الوصول الى ما يثبت او ينقض القضية . ودليله لو فرضنا اننا انتقلنا الى سيار يتبع اقرب نجم الينا وبعده كما ذكرنا ٤ ١/٢ سنوات من سني النور ونقلنا اعظم تلسكوباتنا وما يتبعها من الآلات اللازمة لها فاننا نرى الشمس كنجم من القدر الاول — مثل النسر الطائر ولا يمكننا قط رؤية احدى السيارات . ويكون السيار المشتري نجماً من القدر الحادي والعشرين فيلزم لرؤيته كنقطة نور فقط تلسكوب قطر عدسيته ٢٥ قدماً هذا اذا فرضنا عدم وجود نور الشمس الساطع الذي يحول دون تلك الرؤية اذ يكون بعده عن الشمس خمس ثوان من قوس الدائرة ، ولذلك يختفي نوره في نورها اللامع وتكون رؤيته كمن ينظر الى نور الحباحب الضئيل بالقرب من نور كشافة كهربائية عظيمة في احدى المدرعات الكبيرة التي تبعد عنه (عن الناظر) مسافة ١٦ ميلاً

ومع ان بحثنا لم يفضِ بنا الى اقامة دليل او شبه دليل عَلَى وجود انظمة حول النجوم كنظامنا الشمسي ، ومع انه لا امل لنا بالوصول الى ذلك في المستقبل — مع كل ذلك فانه من الجهل والتعصب ان ننكر وجود انظمة شمسية حول النجوم او عَلَى الاقل حول بعضها .

وبما ان شمسنا هي نجمة من ملايين النجوم في هذا الكون ولا ميزة لها على غيرها بوجه من الوجوه فمن الخطأ الفاضح ان نفرض انها النجم الوحيد الذي له نظام شمسي وان ارضنا هي السيار الوحيد المأهول بمخلوقات عاقلة ، لان ذلك معاكس لجميع قوانين الممكنات . نعم نحن عاجزون عن اقامة الدليل على وجود انظمة كنظامنا وسيار مأهول كارضنا ولكن يحق لنا ان نعتقد بوجود ما في هذا الكون الغير المتناهي

الشمس – أمّ السيارات – وما يعرف عنها

نعني بام السيارات الشمس لان السيارات انفصلت منها – وهي اقرب النجوم الينا ومع ان بعدها عنا عظيمٌ جداً بالنسبة للقياسات علىَ سطح الارض لكنه زهيدٌ بالنسبة لابعاد النجوم فلو نقلناها الى مسافة ثمانية اضعاف مسافة اقرب نجم اليها لتعذرت رؤيتها بالعين المجردة الاَّ اذا كان الناظر حادّ البصر وهي منيرة كسائر النجوم · نورها ذاتي · متوسطة الحجم او اقل لان اكثر النجوم اكبر منها حجماً · فالنجم المعروف بابط الجوزاء (منكب الجوزاء) ذو حجم هائل يشغل جميع الفراغ الواقع ضمن فلك المريخ فهو اكبر من الشمس بمليون وثلاثمئة الف مرة وحجم الشعرى اليمانية اسطع النجوم لمعاناً نحو ثلاث مرات وثلث حجم الشمس وكمية نورها اعظم من كمية نور الشمس بثماني واربعين مرة

واهمية الشمس لا تقدَّر بالنسبة لقربها الينا فهي تجذب اليها جميع السيارات وتجعلها تدور حولها وتمدها بالنور والحرارة ولا نغالي اذا قلنا انها المصدر الوحيد لها في النظام الشمسي ولكي نعلم شيئاً عن قوة الجاذبية وندرك مقدارها نقول انه

لو تيسر لنا ان نبطل فعل جاذبية الشمس للارض مثلاً ونلغي تأثيرها واحببنا بذات الوقت ان نربط الارض بالشمس بربط من فولاذ لئلا تفلت الى الفضاء الشاسع لاقتضى ان نغطي سطح الارض كله بربط من شريط الفولاذ بحجم شريط التلغراف على ابعادٍ متساوية تبلغ نصف القيراط فقط ويكون مجموع قوى الشريط معادلاً لقوة عمودٍ واحد من الفولاذ رابط الارض بالشمس قطره ٣٠٠٠ ميل بالغ درجة الانقطاع · ولولا نورها وحرارتها لانقرضت جميع انواع الحياة من نبات وحيوان ولكانت ارضنا خربة خالية تغطيها طبقات الجليد الكثيفة · وتلك القوة مخزونة في الحطب والفحم الحجري والبترول بفعل نور الشمس اثناء نمو الاشجار والنباتات بواسطة الاوراق التي تتناول الحامض الكربونيك من الهواء فتحلله وتستخدمه لبناء الاشجار بشكل مركبات الكربون والهيدروجين والنتروجين والاوكسجين · وهذا التحويل يتطلب امتصاص القوة فتتجمع وتخزن في تلك المركبات وتطلق سريعاً مدة الاشتعال وبطء حينما تحترق في اجسامنا لتتحوّل ثانيةً كالاول وهلمّ جراً الى ما شاء الله فكل نبضة قلب وكل نَفَسٍ وكل فكر وكل عمل نقوم به يستمد قوته من قوة الشمس المتجمعة والمخزونة في نمو النبات والحيوان والتحوُّل المذكور يتم بفعل نورها علَى مادة الاوراق الخضراء المعروفة بالكلوروفل وفضلاً عن ذلك فان قوة الشمس تتجمع وتخزن في البخار المائي الذي يرتفع بفعلها ايضاً الى طبقات الجو العالية بسبب مجاري الرياح والعواصف ثم يقع مطراً وثلجاً فتجري المياه من المراكز العالية وفي اثنا جريانها يستخدم المرء تلك القوة لقضاء حاجاته

والعلماء يرصدون الشمس ويدرسون طبائعها لا لمجرد اهميتها لنا فقط بل

لانها اقرب نجم نتمكن من درسه درساً دقيقاً مطوّلاً فنقف عَلَى امور لا يمكننا الحصول عليها الاّ بواسطتها وقبل ان نبدأ بذلك نذكر الامور الآتية

طول قطر الشمس	٨٦٣،٠٠٠	ميل
معدل بعد الارض عنها	٩٣،٠٠٠،٠٠٠	«
كتلة الشمس	٣٣٢،٠٠٠	مرّة كتلة الارض
كتلة الارض	$٦،٥٨ \times ١^{٢١}$	طن
كتلة الشمس	$٢،١٩ \times ١٠^{٢٧}$	طن
بعد اقرب نجم	٢٥×١٠^{١٢}	ميل

ومع انه يتعذر علينا ادراك حقيقة الارقام المارّ ذكرها لكنها تستخدم للدلالة عَلَى سمو مدارك الانسان اذ تسبب فينا هبة اعجاب بما توصل اليهِ من العلوم والمعارف فاصبح قادراً عَلَى التحليق الى السموات وقطع المسافات الشاسعة والوقوف عَلَى اسرار الكون بقواه العقلية واساليب البحث الجديدة التي استنبطها وتوصل اليها بذكائه ومضاء عزيمته وقوة ارادته وما اخترعه من الآلات الدقيقة وسخره من القوى الطبيعية للانتفاع به

والسبيل الوحيد لدرس طبائع الشمس والنجوم بواسطة آلة السبكتروسكوب تلك الآلة العجيبة التي اذا مرّ فيها شعاع نور ابيض ينحل الى طيف طويل تظهر فيه الالوان السبعة وهي الاحمر والبرتقالي والاصفر والاخضر والازرق والنيلي والبنفسجي ويتخلله خطوط سوداء قليلة العرض تقطعهُ عمودياً وهذه الخطوط يقال لها خطوط فرنهوفر واليها فقط يتجه ذهن الفلكي غير مبالٍ

بالالوان الجميلة البهيَّة التي لا قيمة لها في نظره فيستدل من مراكزها النسبية وشدة وضوحها وغير ذلك من مميزاتها الخاصة عَلَى المواد التي تتركب منها الشمس ومقدار الضغط والحركة في جوّها وقوانين دورانها وحركتها ودرجة الحرارة والتأثيرات المغنطيسية في كلف الشمس ويسعى لاكتشاف ما يجهله من المظاهر والاسرار المغلقة

فقراءة الرسالة التي يحملها الينا الطيف من الشمس والنجوم وحلّ رموزها هي في الوقت الحاضر شغله الشاغل فيحصل عَلَى مفتاح اسرارها في المختبرات الطبيعية التي تكوّن جزءًا مهمًا في بناية المرصد الفلكي الحديث . فلو صهرنا الحديد وحولناه الى غاز منير بفعل الحرارة العظيمة وحللنا نوره بالسبكترسكوب لوجدناه مؤلفًا من خطوط دقيقة لامعة منتشرة في طول الطيف من الاحمر الى البنفسجي وهذا الطيف خاصٌ به يميزه عن سواه . وبكلام آخر لكل عنصر طيف خطي خاص به يميزه عن طيف اي عنصر آخر فيمكننا من معرفته والاستدلال عَلَى وجوده والوقوف عَلَى حالته ونعلم ايضًا انهُ اذا مرّت اشعة النور في جوٍ من الغازات فانها اي الغازات تمتص الاشعة المختصة بها اي ان غاز الحديد مثلاً يمتص أشعة الحديد وهلمَّ جرًا ويكون بدلاً منها في الطيف خطوط سوداء في المراكز التي كان يجب ان يقع فيها خطوط دقيقة لامعة كما ذكرنا قبلاً وعليه نستخدم تلك الخطوط السوداء للدلالة عَلَى العناصر كما نستخدمها لو كانت منيرة ولامعة

وبمبادئ الطيف العامة نتحقق وجود العناصر التي يتركب منها جو الشمس والنجوم لان بخاراتها وغازاتها وان تكن شديدة الحرارة لكنها ابرد من

المواد المنيرة التي تحتها. فاذا مرَّ نورها الابيض في ما فوقه من الغازات والبخار فانه يفقد الخطوط الخاصة بها بالامتصاص فتنمُّ عن وجودها وهويتها وغير ذلك من حالتها وطبائعها. والنظام الدوري يشير الى وجود ٩٢ عنصراً اكتشف منها العلماء حتى الوقت الحاضر ٨٦ او ٨٧ عنصراً في ارضنا والعناصر التي ثبت وجودها في الشمس ٣٨ عنصراً منها معادن الحديد والنكل والنحاس والتوتيا والتنك ولا يوجد دليلٌ قاطع عَلَى وجود المعادن الكريمة كالذهب والبلاتين فيها وذلك اما لانها نادرة الوجود جداً فلا تظهر عَلَى سطح الشمس بسبب ثقلها النوعي او لان خطوط طيفها دقيقة جداً لا نشعر بوجودها

واذا رتبنا العناصر بموجب الثقل فثلثها الاعلى المتضمن المواد الخفيفة يكوّن ٩٩.٠ / من مواد قشرة الارض واجزائها الخارجية ومواد النيازك والثلثان الباقيان يكوّنان ١.٠ / فقط من المواد المذكورة. فاذا كانت هذه النسبة جارية عَلَى جميع الاجرام السماوية بالسواء واستتبَّ لنا تطبيقها عَلَى تركيب وانتشار موادها كما هي في ارضنا لوجب ان نستنتج ان العناصر الثقيلة نادرة الوجود جداً ولهذا تعذَّر عَلَى العلماء اكتشافها بالتأكيد والجزم الصريح. اما عناصر فئة الكلورين والبرومين والاكسوجين والكبريت والنتروجين الخ.. فليست ممثلة في طيف الشمس بخطوطها الخاصة بها وربما يستثنى من ذلك الاكسوجين والنتروجين وتعليلها اما ان خطوط طيفها تختلف عما هي عليهِ هنا بالنسبة لاختلاف الظروف. وهذه قضية مسلم بها عند العلماء لان طيف بعض العناصر يختلف ويتغير في المختبرات الطبيعية اذا اختلف الضغط وغيره من المؤثرات فيكون لها طيفان مختلفان او اكثر مثل النتروجين. واما لانها لا

تظهر لوجود العناصر المعدنية وهذه ايضاً قضية مشهورة اثبتتها التجارب والاختبارات فانك اذا اخذت مادة مؤلفة من عناصر مختلفة وحللتها بالطيف ظهر طيف عناصر المعادن فقط وامتنع ظهور الباقي

اذا وقفنا قرب شاطيء البحر وأخذنا نعد الامواج التي تقترب منا في دقيقة واحدة ووجدناها خمسة مثلاً فاننا اذا ركبنا قارباً وجذفنا قاطعين سير الامواج عمودياً نجدها ستة في الدقيقة وربما سبعاً . كذلك اذا كنا سائرين في قطار السكة الحديدية واتفق قدوم قطار آخر نحونا وصفرت القاطرة فاننا نسمع صوتها يزداد ارتفاعا كلما اقتربت الينا ثم ينخفض اذا اجتزناها وبعدنا عنها وسببه ان تموجات الصوت في الهواء تتتابع باكثر سرعة حينما يقترب القطار الواحد من الآخر ويقل عددها اذا اخذا بالابتعاد احدهما عن الآخر

وهذا ما يحدث اذا كان الجسم المنير مقترباً منا سواء كان اقترابهُ في خط النظر او منحرفاً عنهُ فان خطوط الطيف تنتقل بجملتها نحو القسم الازرق والعكس بالعكس اي اذا كان الجسم مبتعداً عنا فخطوط الطيف تنتقل الى القسم الاحمر . وهذا المبدأ يعرف بمبدإ دوبلر وبواسطتهِ فقط نتمكن من معرفة حركة النجوم وغيرها من الاجرام المنيرة وتعيين الجهة التي تسير فيها وقياس معدل السرعة بالضبط التام فقد تمكنّا من معرفة الوقت الذي تتم فيه اجزاء سطح الجسم دورتها عَلَى محورها . فاجزاء سطح الشمس الاستوائية تدور مرَّة في ٢/١ ٢٤ يوماً وكلما ابتعدت نحو القطبين زاد وقت الدوران حتى يبلغ نحو ٣٣ يوماً عند عرض ٧٥° وهذا يدل عَلَى ان الشمس ليست جسماً جامداً واختلاف الدوران نتيجة عوامل قديمة بدأت مدّة التكوين والنشوء فدرسها جيداً والاحاطة

بمعرفتها تكشف لنا سراً عظيماً من اسرار نظرية التكوين الشمسي

ونرى جوّ الشمس او سطحها بالعين المجردة كقرص منير ساطع اللمعان صافياً نقياً وخالياً من اللطخ والعلامات اذا نظرنا اليها من خلال زجاجة ملونة بلون قاتم او مدخنة ولكن اذا نظرنا اليها بالتلسكوب واخذنا صورتها الفوتغرافية نجد سطحها ذات درجات مختلفة اللمعان كاننا ننظر الى قطعة قماش برشاء لونها ضارب الى البياض فكأنه اي سطح الشمس بقعٌ منيرة علَى سطح اكثر سواداً فالبقع المنيرة وقطر بعضها ٤٠٠ ميل يظن انها رؤوس اعمدة البخار الشديدة الحرارة المتصاعدة من الاقسام التي تحت سطحها الظاهر ويوجد ايضاً بقع قاتمة اللون قطرها الوف الاميال مراكزها اشد سواداً من محيطها يقال لها الكلف٠ ولفظة سواد في هذا المقام نسبية فقط لان نور مراكز الكلف التي نعتناها بالسواد اسطع من جميع الانوار الاصطناعية التي توصل اليها البشر والكلف مراكز زوابع مغنطيسية وهذا نستنتجه من دلالة طيفها مع مقابلته بطيف الغازات التي نعرضها لجو ممغنط بمغنطيسية عالية

المشاعيل التي ترى وقت الكسوف

ونشاهد أثناء الكسوف التام نتوات مرتفعة فوق سطح الشمس ذات لون احمر يقال لها المشاعيل وارتفاع بعضها يبلغ الوف الاميال وهي ليست إلاّ بخار الهدروجين والكلس واللون الاحمر نتيجة اشعاع الهدروجين المنير لعظم الحرارة ويمكننا مشاهدتها يومياً بالسبكترسكوب

وجوّ الشمس كثير الاضطراب نظير جوّ الارض حيث مجاري الهواء تذهب كل مذهب والعواصف والأنواء تهب بشدة ولكن الاضطرابات

الشمسية اعظم واقوى واشد بما لا يقاس فتبلغ سرعة بعض حركاتها نحو ١٠٠ ميل في الثانية واذا تذكرنا انه اذا بلغت سرعة الريح عَلَى سطح الارض نحو ٦٠ ميلاً في الساعة وهذا نادر فانها تقتلع الاشجار وتهدم البيوت وتترك ما تمر عليه قاعاً صفصفاً فما قولكم بسرعة العواصف على سطح الشمس اذا كانت تسير ١٠٠ ميل في الثانية ؟

ومن الامور التي نشاهدها اثناء الكسوف الاكابل وهو بشكل منطقة عظيمة تحيط بسطح الشمس ذات لون اخضر لامع نورها لؤلؤي ضئيل فلا يرى إلاَّ حينما يحجب القمر قرص الشمس تماماً فيحدث من انعكاس نور الشمس عن ذرَّات ضباب محيط بها بالاتحاد مع نور عنصر (وهمي) يقال له الكورونيوم وهذا لا مثيل له لا في الشمس ولا عَلَى سطح الارض

والعلماء يدرسون باعتناء تام التغيرات الحاصلة عَلَى سطح الشمس والظواهر الجوية عَلَى سطح الكرة الارضية للوقوف عَلَى العلاقة الكائنة بينها اذا كان ثمت من علاقة سببية فقد لاحظوا أن الكلف والمشاعيل والنتوات والالسنة المنيرة تزداد معاً فتبلغ المعظم وتقل حتى تبلغ اقل ما يمكن ان تكون عليه ثم تعود الى المعظم فالاقلية بالتناوب الى ماشاء الله و بكلام آخر تكون دورية فهل يوجد مظاهر جوية تماثلها وتقابلها في دورتها عَلَى سطح الارض ؟ان رصد الكلف بدأ منذ ١٥٠ سنة وحينما نرسم خطها نجد مدة دورتها ١١،١ سنة وحينما نرسم خط العواصف المغنطيسية نجده ينطبق تماماً عَلَى خط رسم الكلف والمقابلة بينهما تامة والشبه يكاد يكون ذاتياً وهذا يدل دلالة واضحة عَلَى أن الاضطرابات المغنطيسية هي نتيجة الاضطرابات الجارية عَلَى سطح الشمس . ولكن اذا اردنا ان نقابل حالة

الطقس ومقدار المطر برسم خطوطها فاننا نجدها بعيدة عن رسم الخط الممثل الاضطرابات الشمسية ويترجح لدينا ان لا علاقة سببية البتة بينهما وبما ان حرارة الارض تتوقف عَلَى حرارة الشمس فيجب ان تختلف وتتغير اذا اختلف مقدار الاشعاع. وبكلام آخر يجب ان ترتفع اذا زاد مقدار الاشعاع وتقل اذا قلّ وتناقص

والذي نعلمه من ارصاد الجمعية السمثسونية أن مقدار الاشعاع اثناء معظم الكلف تتراوح زيادته من ٤—٥ ٪ عن اوقات الاقلية ووجود الكلف ليس إلاَّ دليلاً عَلَى تعاظم وظهور القوى من اقسام سطح الشمس السفلية وربما من باطنها فترتفع الغازات بفعل القوى الكامنة المتعاظمة وتحمل معها كثيراً من حرارة تلك الاقسام التي تكون اعظم بكثير من حرارة الاجزاء الخارجية وفي الغالب تتوزع الزيادة المذكورة مدة ٥ او ٦ سنوات فيكون قليلاً وبطيء الظهور

اما اذا ظهرت الاضطرابات فجأة مدة اسبوع او اسبوعين فتأثيرها يكون بيناً واضحاً تشعر به المراصد المنتشرة عَلَى سطح الارض والاحصاآت تظهر ان حرارة المنطقة الاستوائية ترتفع بزيادة الاشعاع وتهبط في المنطقة المعتدلة وسببه ظهور عوامل ثانوية تكون نتيجتها حجب قوى الاشعاع في المنطقة المعتدلة والعمل عَلَى اسقاط الحرارة وهذا ظاهر اذا تذكرنا ان اشعة الشمس تقع في المنطقة الاستوائية عمودية ويكون تأثيرها اقوى واسرع فيحمى الهواء ويرتفع الى اعلى طبقات الجو ويتجه في سيره نحو القطبين قبل ان يظهر ادنى نتيجة للحرارة في المنطقة المعتدلة ولا تقف المسألة عند هذا الحد بل قد يحدث اضطرابات في جو المنطقة المعتدلة بانتقال اقسامه وتغيير مراكزها ومجيء اقسام حرارتها ابرد

اما مقدار حرارة الشمس التي تشع الى الفضاء فانها عظيمة جداً والدليل

انه لو احطنا الشمس بقشرة من الجليد سماكتها ٤٢٦ قدماً و بعدها ٩٣٠٠٠٠٠٠ ميل لذابت في سنة واحدة ٠ والحرارة التي تتناولها الارض فقط كافية لاذابة طبقة من الجليد تغطي جميع سطحها وتكون سماكتها ١٠٦،٥ اقدام في سنة واذا كانت هذه الأمثلة ليست كافية لتهييج حاسة الاعجاب والاندهال فهاكم مثالاً آخر ٠ لو فرضنا وجود جسر من الجليد ممتد بين الارض والشمس قاعدته ٢ ½٤ ميل مربع وطوله ٩٣٠٠٠٠٠٠ ميل وامكننا صب جميع حرارة الشمس عليه وحده فقط لذاب وتحول ماء في ثانية واحدة و بسبع اخرى تبخر واضمحل ٠ واذا اردنا انتاج حرارة تعادل الحرارة التي تشعها الشمس في سنة واحدة والتي قلنا انها كافية لاذابة طبقة من الجليد سماكتها ٤٢٦ قدماً عَلَى بعد مسافة الارض — اذا اردنا ذلك وجب علينا اشعال كمية من اجود انواع الفحم الحجري تعادل ٤ × ١٠^٢٣ من الطنات اي بقدر كتلة الارض ستين مرة

ومصادر الحرارة عَلَى سطح الارض هي الاشتعال وتحويل القوى الكهربائية الناتجة من انحدار شلالات وانحلال العناصر المشعة كالراديوم والحرارة المخزونة في جوف الارض فاذا عللنا حرارة الشمس بمبدإ الاشتعال توصلنا الى نتيجة مستحيلة تتعلق بعمر الشمس اذ يكون $\frac{٢،١٩ \times ١٠^{٢٧}}{٤ \times ١٠^{٢٣}}$ = ٥٥٠٠ سنة وهذه المدة ليست إلاَّ كثانية بالنسبة لعمر الشمس والنظام الشمسي ٠ وقد زعم بعض العلماء أن الحرارة نتيجة سقوط المواد النيزكية والرجم عَلَى سطح الشمس بدعوى ان الجسم الساقط من اللانهاية تبلغ سرعته ٣٨٥ ميلاً او ٦١٠ كيلومترات في الثانية وهذه المواد اذا اصطدمت بجسم الشمس وسكنت حركتها فانها تحول الى قوة حرارة تعادل ٦٠٠٠ مرة الحرارة الصادرة عنها فيما لو كانت فحماً حجرياً

يشتعل في جوّ الاكسوجين · ويجب ان تكون الكمية الساقطة عَلَى سطح الشمس لتولد حرارة كافية تقوم مقام ما ينفد من الحرارة بالاشعاع ٢٢ ليبرة عَلَى كل يرد مربع في الساعة وعَلَى هذا المعدل يكاد يزيد طول قطرها ثانية واحدة فقط من ثواني الدائرة في مدة ٣٥،٠٠٠،٠٠٠ سنة ولكن زيادة كتلتها تكون عظيمة بحيث يظهر تأثيرها في حركات السيارات ففي الفي سنة يصبح تأثيرها كافياً لتغيير وتحويل حركة الارض في مدارها حول الشمس بمقدار ثمن سنة (شهر ونصف) وهذا الامر لم نشعر بشيء منه قط

ولو كان سقوط ذلك المقدار من المواد الفيزكية عَلَى سطح الشمس حقيقياً لوجب ان يسقط منها عَلَى سطح الارض عَلَى ذات النسبة كمية تكون اكثر من كافية لتخريبها وقتل الحياة وملاشاتها وتركها قاعاً صفصفاً او عَلَى الاقل تسبب ارتفاعاً عظيماً في الحرارة وهذا عكس المشاهد· فضلاً عن ان اكثر المواد التي تأتي من المسافات الشاسعة وتمر بالقرب من الشمس تدور حولها كما يحدث للمذنبات ولا يسقط عَلَى سطحها إلاَّ القليل النادر

ومن اجمل الآراء المعقولة التي قدمت لتعليل مصدر حرارة الشمس وكيفية تجددها حتى تبقى الوف السنين في هذا الحمو ولا تبرد رأي هلمهولتز اي رأي تقلص جرم الشمس وهو مبني على قانون الجاذبية العام ومبادئ الميكانيكيات المشهورة فان جرم الشمس تجذب اقسامه بعضها بعضاً فتتحرك الاجزاء الخارجية طالبة المركز وتتحول الحركة وقوى الضغط والاحتكاك الى حرارة تفلت وتشع الى الفضاء وهذا يتطلب ان يكون جرم الشمس آخذاً بالتقلص سنةً فسنة والذي نعرفه من علم الميكانيكيات والحرارة انه اذا تقلص جرمها حتى قصر قطرها ٣٠٠

قدم فقط في السنة تولد من هذا التقلص كل الحرارة التي تشع منها في تلك السنة واذا اتخذنا هذا المعدل وحسبنا المدة التي بدأ فيها نقص القطر من اطراف النظام الشمسي اي اكثر من قطر فلك نبتون الذي هو ابعد السيارات حتى بلغ ما هو عليه الآن لوجدناها تبلغ نحو ٢٥،٠٠٠،٠٠٠ سنة واذا طبقنا ذلك للمستقبل لوجدنا ان قطر الشمس يبلغ نصف ما هو عليه الآن في ٧،٠٠٠،٠٠٠ سنة وفي ١٥،٠٠٠،٠٠٠ سنة تتقلص الشمس الى درجة بعدها لا تعود صالحة لاشعاع حرارة كافية لقيام الحياة

ومع ان الرأي معقول ومسلم به وله مقامه من التأثير والعمل لكنه غير كافٍ لتعليل اشعاع الحرارة في الادوار الجيولوجية التي تستغرق مدات اطول مما ذكرنا. لكن نصراء هذا الرأي يدافعون عنه بقولهم ان قوة الاشعاع في الاعصر القديمة المشار اليها كانت اقل مما هي عليه الآن في عصر التاريخ البشري واتمام النقص سدّد من حرارة الارض نفسها فضلاً عن ان جرم الشمس كان اكبر وكانت الاشعة الواقعة علَى الوحدة المربعة اكثر عدداً ومجموعها اقل انحرافاً وبالتالي كان تأثيرها اعظم. ومنذ اكتشفت المواد التي تشع قوةً كالراديوم اتجهت الافكار الى امكان تكملة النقص بمبدأ رأي التقلص بالقوة الناتجة عن انحلال المواد المشعة هذا اذا وجدت تلك المواد في الشمس والارجح انها موجودة مع انه لم يقم دليل قاطع عليه. ولكن الهليوم والرصاص المواد التي ينحل اليها الراديوم موجودة بكثرة في جو الشمس ويمكن اتخاذها كدليل علَى وجود الراديوم فيها. وعدم ظهور خطوطه في الطيف الشمسي ليس غريباً لان ثقل جوهره الفرد عظيم جداً فيترجح وجوده في الطبقات الواقعة تحت سطح الشمس الظاهر .

فتكون خطوطه معدومة او خفيفة الظهور فلا نشعر بوجودها وخلاصة الامر ان العلماء يرجحون وجود الراديوم ومركباته مما يشع الحرارة لذاته بانحلال دقائقهِ وهو كافٍ لتعليل حرارة الشمس . وان كانت حرارتها ناتجة من انحلال جواهرها فهي تكفيها ملايين وملايين ملايين السنين

ومواد اقسام الشمس الخارجية في الحالة الغازية وهذا نعلمه من طيفها لانه مؤلف من خطوط فقط وطيف الغازات لا يكون إلاَّ خطوطاً كما ذكرنا قبلاً . اما جوّها واسمه الفوتوسفير فيكوّن القرص المنظور وطيفه مستمر والعلماء ليسوا علَى اتفاق تام من جهة تركيبه فبعضهم يعتقد انه طبقة من الغيوم شبيهة بغيوم جوّ ارضنا التي ليست إلاَّ نقط ماء صغيرة عائمة في الهواء حال كون الغيوم الشمسية مؤلفة من دقائق بخار المعادن التي بردت الى درجة امكن عندها تكون الغيوم منها ويذهب فريقٌ آخر ان تكوّن الغيوم مستحيل بالنسبة للحرارة العالية فالحد الادنى لحرارة الفوتوسفير ١٠٥٠٠° بمقياس فارنهيت والمرجح انها ليست اقل من ١١٥٠٠° بذات المقياس واختبارات العلماء تدل على ان جميع العناصر تتبخر اذا بلغت درجة حرارتها ٦٣٠٠° وعليه فهم يعتقدون بعدم تكون غيوم البتة في جوّ الشمس ويقولون ان الطيف المستمر صادر من طبقات الجو السفلية العظيمة الكثافة والتي تكون تحت ضغط عظيم وهذه الشروط اذا تمت تجعل الطيف مستمراً كما هو المشاهد في المختبرات العلمية

اما حالة باطن الشمس فمجهولة وليس لدينا شيء من وسائل الرصد والبحث التي تمكننا من الوقوف علَى حقيقتها ولذلك فآراء العلماء متضاربة ولكنها متفقة علَى ان حرارة المركز مرتفعة جداً وتقاس بملايين الدرجات وان الضغط بسبب

الجاذبية هائل يفوق الوصف والادراك وعليه تكون حالة المادة تحت هذه الشروط مجهولة تماماً ولهذا نلجأ الى النظريات وبما ان كثافة الشمس ربع كثافة الارض او ١٤٤ كثافة الماء وبما ان حجمها كبير فالراجح ان الغازات تشغل القسم الاكبر تحت سطحها المنظور وبكلام آخر ان معظم موادها في الحالة الغازية . والفريق الذي يعتقد ان قسم المركز اما سائل او جامد يبني افراده اعتقادهم عَلَى وجود الضغط العظيم الذي لا بد منه في هذه الحالة . والفريق الثاني الذي يعتقد افراده ان جميع جسم الشمس في الحالة الغازية يستندون عَلَى مبادئ الحرارة العامة ويشيرون الى ان الهواء والهدروجين والهيليوم وغيرها من العناصر الغازية التي يمكن تحويلها الى سائل او تجميدها بالضغط في المختبرات لا بد من تبريدها اولاً الى درجة محدودة او دونها والا فانها تبقى غازاً ولو مهما اصبح الضغط عظيماً وهذه الدرجة المحدودة تختلف باختلاف العناصر وبما ان حرارة اي قسم من اقسام الشمس فوق الدرجة المحدودة بما لا يقاس فلا غرو اذا كانت الشمس كلها في الحالة الغازية

ذكرت قبلاً ان الشمس نجمة كسائر النجوم التي تعد بالملايين وان اقرب النجوم اليها يصلنا نوره في ٤،٤ سنوات واذا تذكرنا ان سرعة النور في الثانية ١٨٦،٠٠٠ ميل او ٣٠٠،٠٠٠ كيلومتر امكننا ادراك شيء عن المسافة الشاسعة بيننا وبينه . ولو اخذنا كرة سماوية مركزها الشمس ونصف قطرها نحو عشرين سنة نورية لوجدنا فيها ٣٠ او ٤٠ نجماً فقط وبكلام آخر ان النجوم تبعد كثيراً عن بعضها ومعدل هذا البعد ٦ او ٧ او ٨ سنين من سني النور فاذاً نحن منفردون في هذا الكون ولو كان عدد نجومه يقاس بالملايين . ومع

ان العلماء يطلقون عَلَى النجوم لفظة الثوابت لكنها ليست في الحقيقة ثابتة بل سائرة ومتحركة في جميع الجهات وشمسنا سائرة مثلها فهي سابحة في الفضاء بسرعة ١٢٫٥ ميل في الثانية وهذا يعني انها تسير و يسير معها ايضاً جميع افراد نظامها بسرعة مليون ميل واكثر في الساعة او نحو ٣٨٥٬٠٠٠٬٠٠٠ ميل في السنة ولو كانت تسير في خط مستقيم نحو اقرب نجم وكان ذلك ثابتاً في مكانه لاقتضى لوصولها اليه ٧٠٠٠٠ سنة

واهم الاسئلة لدينا هو كيف نشأ النظام الشمسي وما هو مصيره في المستقبل وبما ان عوامل التغيير والنشوء تجري في الشمس ببطء عظيم حتى لا يكاد يشعر بشيء منه في مدة تاريخ البشر فلا رجاء لنا من درسها وحدها فقط بالحصول عَلَى معرفة ما كان عليه في الماضي ولا ما سيصير اليه في المستقبل ولذلك نطرق البحث من وجهة اخرى فنقول بما ان الشمس نجمة كسائر ملايين النجوم فالادوار التي مرت عليها في حياتها والتي ستمر عليها تكون بدون شك نظير ادوار حياة اخواتها ولا يعقل ابداً ان تكون جميع النجوم في ذات الدور من ادوار الحياة بل مثلها مَثَلُ اشجار غابة كبيرة تشتمل عَلَى جميع الاشجار مما نبت حديثاً منذ سنة الى ما عمره مئات السنين وقد بلغ الشيخوخة والموت او كافراد اهل القرية والبلدة والمدينة حيث ترى جميع الادوار ممثلة في افرادها من دور الطفولية الى دور الشيخوخة وهذا هو الواقع في حالة النجوم فان جميع ادوار حياتها ممثلة في السموات من السدام الحديثة الوجود الى دور الشموس المظلمة والاجرام التي فقدت جميع علامات القوة والحياة كقمرنا. وقد كانت نتيجة درس القسم الاكبر منها بالسبكترسكوب والوقوف عَلَى طبائعها وحرارتها ونوع حالاتها انها قسمت

الى فئات متدرجة ووضع لها نظام فيه وصف جميع الادوار مع ميزاته واوصافه من دور السديم الحديث الوجود الى دور الجرم المظلم الميت ودرست حالة الشمس وعيّن لها الدور الذي وصلت اليه فاصبح بوسعنا ان نسطر تاريخ حياتها الماضي ونتكهن بمصيرها في المستقبل والتاريخ بجملتهِ من البداية الى النهاية ، مدوّن في السموات ولا واسطة لمعرفته ودرسه إلاَّ بحل رموز السبكترسكوب لانها الطريقة الوحيدة لذلك عَلَى ما نعلم الآن ولهذا نعير درسه كل الاهمية ونحلها المحل الاول

والغاية العظمى من تشييد المراصد الشمسية لدرس الشمس والوقوف عَلَى اسرارها وبالتالي اسرار نشوء الكون · وللحصول عَلَى ذاك كان لا بد لنا من رسم ثلاث خطط الاولى درس الشمس رأساً لانها اقرب نجم الينا فنتمكن من معرفة قسم كبير من طبائعها بالتفصيل والامل عظيم باكتشاف نواميس وقوانين لا يمكن اكتشافها في غيرها بالنسبة لبعد المسافة · والثانية بما ان الشمس مثلٌ لسائر النجوم لانها احداهنَّ فالقوانين العامة ونسبتها للمجموع وتاريخ نشوئها والتنبوء بمصيرها في المستقبل نحصل عليه فقط بدرس النجوم عامة · الثالثة لكي يكون لابحاثنا ودرسنا قيمة علمية ثابتة وأملاً بالحصول عَلَى الحقائق الراهنة وجب علينا اجراء الامتحانات والتجارب في المختبرات الخاصة

وبالجمع بين هذه الطرق ومقابلة نتائجها وتمحيصها وعرضها للنقد العلمي المنزه عن الاغراض والغايات والعواطف وتوحيد المساعي المبذولة والاتفاق والاتحاد المجرد المطلق تم للعلماء معرفة امور كثيرة والوقوف عَلَى امور لم يحلموا بها قط والامل انهم يتوصلون الى اكثر مما توصلوا اليه ويسيرون بخطوات ثابتة كبيرة وسريعة الى الامام والى العلاء حتى النهاية

القمر

القمر اقرب الاجرام السماوية الى الكرة الارضية ومعدل بعده عنها نحو ٢٤٠٠٠٠ ميل (والحقيقة ٢٣٨،٨٦٢) وهو بالنسبة الى علاقته بالارض ثاني الشمس في الاهمية فلو تلاشت جميع النجوم والسيارات لما كان لفقدها ادنى تاثير علينا سوى حرماننا رؤيتها والتمتع بمناظرها . ولكن لو تلاشى القمر لاضطربت طرق التجارة في كثير من اقسام المعمور بالنسبة الى المد والجزر وتاثيرهما على سير البواخر وتفريغ شحنها في المراكز اللازمة . واهمية القمر تتوقف على قربه منا فقط ، لانهُ صغير الحجم جداً اذا قوبل مع السيارات والنجوم ، وله المقام الاول من الوجهة الفلكية لانهُ سبب نشوء علم الفلك بما ولده من ميل القدماء لمراقبة مظاهرهِ واوجههِ ودرس حركاتهِ والوقوف على اسبابها وقواعدها ومبادئها كالخسوف والمدّ والجزر حتى افضى الامر الى ما نعرفهُ عن الرأي القمري وظهور ادق الابحاث الرياضية والميكانيكية لتعليل سيره واضطراباته وتدوين تقاويمه

ولا يلزم المرء شيء من المعدات الفلكية ، لا تلسكوب ولا غيره لمراقبة سير القمر وحركاته الظاهرة في الفلك بل يكفي ان يراقبهُ بالعين المجردة كما فعل القدماء منذ الوف السنين . وعسى ان يهتم القراء بما اقولهُ عن حركة القمر العامة الظاهرة في الفلك ويسعوا لدرسها وتحقيقها في الليالي المقمرة . ويجب ان لا نخلط بين حركة القمر الحقيقية وحركته الظاهرة لان رسم الحركة الحقيقية وتحليلها وتعليلها بحسب قوانين الجاذبية بالضبط والتدقيق لمن اصعب القضايا في علمي الفلك والرياضيات لانها نتيجة عدة عوامل ولو كانت تتوقف فقط على الجذب المتبادل بين الارض والقمر لهان الامر وكانت القضية ما يقال لها « قضية الجرمين » . ولكن جذب الشمس يدخل كعامل قوي من عوامل التشويش والاضطراب ثم يليه جذب الزهرة ويلي ذلك جذب كل من السيارات الباقية بحسب بعدها ومقدار كتلتها . زد على ذلك ان الارض نفسها ليست كرة تامة بل ترتفع موادها وتتعاظم في المنطقة الاستوائية ، ولهذه المواد تاثير غير قليل فتكون النتيجة ان القمر لا يسير في مدارٍ اهليلجي نظامي بل في منحنٍ غير نظامي قريب من المدار الاهليلجي بقدر ما تسمح له القوى

العاملة. ولقربهِ من الارض فكل اضطراب يحدث لهُ مهما كان قليلاً يحولهُ ويبعدهُ عن مدارهِ المحسوب لهُ نظامياً وتظهر النتيجة في رصده . وحساب القمر وتعيين اوقاته في التقاويم الفلكية اعظم قضية في علم الرياضيات والميكانيكيات الفلكية اذا اعتبرنا جميع عوامل الجذب التي تؤثر عليه . ولذلك يختلف طول الاشهر القمرية فلا تجد شهرين من شهوره متساويين وقد يبلغ الفرق بينهما احياناً اكثر من ١٠ ساعات

اما حركتهُ الظاهرة فبسيطة جداً واول ما نتنبه اليه دورته اليومية المسببة عن دوران الارض على محورها فاننا نشاهد القمر يشرق في الشرق وبعد ان يرتفع في الفلك ينحدر الى الغرب ويغيب في الافق الغربي ونقطة الشروق والغروب تختلف كثيراً من يوم الى يوم ومن شهر الى شهر وكذلك اوقاتها فضلاً عن ان القمر لا يقطع خط الهاجرة في النقطة ذاتها وارتفاعهُ يتغير كثيراً فتارة يكون قليلاً جداً واخرى عظيماً . والناظر حالاً يقرن اوقات الشروق والغروب بعمر القمر واوجههِ . فلا يراه البتة حينما يطلع مع الشمس وربما بعد ذلك بيومين او ثلاثة يشاهده فوق الافق الغربي كحرف دقيق منير ثم يزيد رويداً رويداً حتى يصبح فوق رأسه فيراه نصف دائرة وتستمر الزيادة حتى يطلع من الافق الشرقي بعد الغروب بقليل فيراه دائرة كاملة ثم ينقص ليلة بعد اخرى ويتأخر في طلوعه حتى يطلع قبل الشمس بقليل ويغيب معها. ولو استطاع رؤيتهُ حينئذٍ لوجده دائرة غير منيرة وسببه ان الشمس بعيدة عنا بعداً شاسعاً والقمر قريب منا بالنسبة اليها ويقع نورها عليه فينير نصف كرته كما يقع على الارض وسائر السيارات وينير نصف كراتها وبما ان القمر يدور حول الارض من الغرب الى الشرق فاذا اتفق وقوعه بيننا وبين الشمس اثناء دورانه حول الارض فان نصفه المنير يكون متجهاً نحو الشمس ونصفه المظلم نحونا ولا نراه في النهار لان شدة نور الشمس تمنعنا من رؤيته كما تمنعنا من رؤية النجوم . ويتقدم القمر في اليوم الثاني الى الشرق لانه يسير في فلكه حول الارض ١٣ درجة في اليوم فنرى حرفاً دقيقاً من جانبه المنير وتزداد رؤية الجزء المنير ليلة بعد ليلة حتى يصل الى اعلى قبة السماء فاننا نرى نصف وجههِ المنير اي نراه نصف دائرة منيرة وعند ذلك يقال انه في الربع الاول وتستمر زيادة ما نراهُ منه منيراً كما تقدم شرقاً حتى يطلع في الشرق حين غروب الشمس فيكون كل وجهه الواقع عليه نور الشمس متجهاً الينا فنراه بدراً كاملاً وبعد ذلك يتاخر في طلوعه نحو ٥٠ دقيقة كل ليلة وينقص ما نراه منه منيراً رويداً رويداً حتى يطلع نصف

الليل فيقال انه في الربع الاخير وأخيراً يطلع مع الشمس فيكون محاقاً ووجهه المنير متجهاً نحو الشمس ثانية ووجهه المظلم نحونا وهكذا الى ما شاء الله

اما سبب تاخر طلوع القمر فسيره في فلكه من الغرب الى الشرق وهذا واضح لكل من يراقبه في احدى الليالي الصافية الاديم اذ يجده قد سار شرقاً بين النجوم بمقدار طول قطره الظاهر في ساعة واحدة وفي ٣/١ ٢٧ يوماً يعود الى ذات المركز بين النجوم ولكن ليس الى ذات النقطة بالتمام بل اما الى الشمال منها او الى جنوبيها وذلك لانحراف فلكه بالنسبة لفلك الارض ودائرة البروج وتكون المدة المذكورة اقل بيومين من الشهر القمري المعروف الذي نحسبه من الهلال الى الهلال وتعليل ذلك ان الارض تسير شرقاً في فلكها حول الشمس فتقطع نحو ١٢/١ منه وبما ان القمر تابع لها فيلزمه ان يقطع هذه المسافة ايضاً قبلما يعود الى ذات المركز بالنسبة للشمس والارض

واذا راقبنا القمر ليلة بعد ليلة ودققنا النظر فاننا نجد حجمه يختلف قليلاً فتارة يكون اكبر من المعدل بقليل واخرى اقل منه وسببه اختلاف بعده عنا فاذا كان على اقل بعده من الارض قيل انه في الأوج وظهر كبيراً واذا كان على معظم بعده من الارض قيل انهُ في الحضيض وظهر صغيراً . ولبيان ذلك يجب مراقبتهُ كل ليلة حينما يبلغ ارتفاعهُ نقطة محدودة فوق الافق فلا يجوز قط ان نراقبه اول ليلة حينما يكون طالعاً وثاني ليلة حينما يتكبد السماوات ، لان قرص القمر يُرى وهو قرب الافق اكبر منهُ وهو في كبد السماء وهذا وهم في النظر والحقيقة عكس ذلك فالقمر قرب الافق ابعد عنا باربعة آلاف ميل مما لو كان فوق رؤوسنا وعليه يكون قرصهُ صغيراً لا كبيراً

والقدماء توصلوا منذ زمن طويل الى قياس زاوية ميل فلك القمر على دائرة البروج فوجدوها ٥ درجات . وهذا هو سبب طلوعه تارة الى شمال النقطة الشرقية واخرى الى الجنوب منها . زد على ذلك ان ميل دائرة البروج ٢/١ ٢٣ درجة على دائرة خط الاستواء . والشمس تكون في الجنوب من ٢١ ايلول الى ٢١ اذار والى الشمال في باقي السنة . وبما ان القمر متى كان بدراً يكون وجههُ المنير متجهاً الينا قبالة الشمس فهو يقع الى الشمال من دائرة خط الاستواء مدة الشتاء لوقوع الشمس جنوبيها ويقع الى الجنوب منها مدة الصيف فهو يتكبد السماء في اشهر الشتاء ويكون نوره على معظمه حينما يكون نور الشمس قليلاً والعكس بالعكس مدة الصيف ، وخصوصاً في الاصقاع المتجمدة حيث يطلع القمر ولا يغيب البتة

مدة ١٤ يوماً من الربع الاوّل الى الربع الاخير مدة ليل الشتاء الطويل الذي يقاس بالاشهر كما هو معلوم

وعرف القدماء ايضاً ان بعد القمر عن الارض يختلف من يوم الى آخر بدليل اختلاف قطره الظاهر وان القمر يسرع تارة ويبطئ اخرى في دورانه حول الارض · وان هذه المظاهر يطرد ظهورها شهراً فشهراً فهي دورية واستدلوا من ذلك على ان فلكهُ ليس دائرة بسيطة متساوية الاقطار ، والارض في مركزها بل دائرة مستطيلة او اهليجية والارض في احد محترقيها · وعرفوا ايضاً ان نوره ليس ذاتياً بل مستمد من نور الشمس وهذه المعرفة سهلت عليهم فهم وتعليل اوجههِ

واذا راقبنا احدى البقع الشديدة الوضوح ليلة بعد ليلة وشهراً بعد شهر فاننا نجدها ثابتة تشغل ذات المركز بالنسبة لحرف القرص وبكلام آخر اننا لا نرى الا وجهاً واحداً من وجهيه وسببه انهُ يدور عَلَى نفسه في المدة التي يدور فيها حول الارض اي كل شهر مرة وبما ان هذه القضية تحتاج الى برهان فاليكم ابسط بيان لها · اذا وضعت مائدة في وسط غرفة ودرت حولها وبقيت متجهاً نحو المائدة مدة دورانك حولها فانك تكون قد قابلت او اتجهت نحو حيطان الغرفة بالتتابع وهذا يعني انك قد درت حول نفسك مرة واحدة اثناء دورانك حول المائدة[1] · قلت لا نرى الا وجهاً واحداً من وجهي القمر ولكن هذا القول لا يصح على اطلاقه فانه لعدم انتظام سيره في فلكه تماماً ولكون محوره مائلاً على سطح فلكه فاذا مال قطبه الشمالي او الجنوبي نحونا رأينا ايضاً بعض وجهه (نصفه) الآخر وكذلك نرى قليلاً من الجانب الشرقي والجانب الغربي من النصف الآخر لاسباب لا محل لبسطها الآن · وخلاصة القول اننا نرى دائماً ٤١ ./. من سطح القمر ولا نرى مطلقاً ٤١ ./. والباقي اي ١٨ ./. نراها بعض الاوقات

وبعد القمر عن الارض يعرف بالضبط التام بطريقة قياس الزوايا ويتم ذلك بقياس طول خط يسمى القاعدة وقياس الزاويتين عند طرفي القاعدة بين خطي النظر وطول القاعدة فيعلم بعده بحساب المثلثات بسهولة ومتوسطه ٢٣٨٨٦٢ ميلاً ولسهولة حفظهِ

---

(١) ليجرّب من اراد ان يدور حول المائدة كما وصفت وبعدها ليقف ويدُر على قدميهِ في المركز نفسهِ ويلاحظ النتيجة

نقول ان بعده ٢٤٠٠٠٠ ميل وبعد ان نستخرج البعد نستخرج طول القطر وهو يبلغ ٢١٦٠ ميلاً اي اكثر من ربع قطر الارض بقليل

ومع ان بعض اقمار المشتري وزحل اكبر من قمرنا فالارض اصغر من السيارين المذكورين بكثير ولذلك فنسبة القمر الى الارض اكبر جداً من نسبة سائر الاقمار الى سياراتها وهو يكوّن مع الارض نظاماً خاصاً كنظام نجمة مزدوجة فاذا نظر اليهما من الزهرة او المريخ بانا كنجمة مزدوجة جميلة المنظر

والقمر ثاني الشمس في الاهمية بالنسبة الى علاقتهِ بمصالح الناس فلو حجبنا جميع السيارات والنجوم او محوناها من الوجود لبقيت اعمالنا كما كانت عليه قبلاً ، هذا من الوجهة المادية. نعم ان خسارتنا من الوجهة العقلية والادبية تكون عظيمة جداً ولكن من الوجهة المادية لا تقع خسارة البتة ولكن اذا لاشينا القمر فتأثير ذلك يشعر به في جميع موانئ العالم وخصوصاً في المراكز التي لا تستطيع البواخر الدخول اليها والخروج منها الا بواسطة المدّ والجزر فتضطرب احوال التجارة ويختل نظامها وتسود فيها الفوضى لان المدّ والجزر هما نتيجة جذب القمر للارض وبالاحرى العامل الاكبر في احداثهما. فالمد ارتفاع الماء والجزر انخفاضهُ وكل منهما يحدث مرتين في اليوم ويأتيان متدرجين فهما مستقلان عن امواج البحر فاذا كانا طفيفين يبلغان اقداماً قليلة كما في سواحل بحر الروم وقلما يلتفت المرء اليهما ولكنهما اذا كانا عظيمين يبلغان اقداماً كثيرة فلا بد من الانتباه اليهما. وسواء كانا طفيفين او عظيمين فانهما يجريان في ادوار كل دور منها ١٤ يوماً او ٢٨ يوماً مما يدل على ان للقمر علاقة بهما. وبلوغ المد اعلاه في مكان ما متعلق ببلوغ القمر هاجرة ذلك المكان اي وصوله الى منتصف السماء. فكلما بلغ القمر هاجرة مكان فالمد يبلغ اعلاه في ذلك المكان بعد ذلك بوقت محدود كانه تابع للقمر ولكنه مقصر عنه في سيره معه بسبب ما يلقاهُ الماء في حركته من المقاومة بالاحتكاك وبسبب كثرة العوائق في طريقه. ومما يجب الانتباه اليه ان المد والجزر يتبعان القمر في زيادتهِ ونقصانهِ وهذا يزيد القضية ثبوتاً

وكما ان القمر يجذب الارض ويسبب المد والجزر على سطحها كذلك الارض تجذب القمر وتسبب ضغطاً عليه وبما ان كتلتها اعظم من كتلته بكثير فان تأثيرها عليه يساوي ٢٠ ضعف تأثيره هو عليها والذي نعلمه من الابحاث الرياضية انهُ اذا وجد جرم يدور على نفسه او على محوره في ذات الجهة التي يدور فيها في فلكه كانت نتيجة الجذب جعل مدة

الدوران على المحور اطول فاطول حتى تصبح اخيراً مساوية لمدة الدوران في الفلك وهذا ما قد حدث للقمر في عرف فريق من اكابر علماء الفلك الذين اعتقدوا انه كان له في بداءة الامر دورتان دورة يومية على محوره ودورة شهرية في فلكهِ والمؤكد ان مدة دورتهِ الاولى كانت اقصر بكثير من مدة دورته في فلكهِ ولكن بسبب الجذب تساوى الوقتان فاصبحنا لا نرى مطلقاً الا وجهاً واحداً من وجهيه

وقد نسب للقمر علاقة باحوال بعض الناس العقلية حتى نسب الجنون الى فعله وجعل تأثيره اسماً للجنون في اللغات الاوروبية القديمة والحديثة كاليونانية واللاتينية والفرنسوية والانكليزية والعامة تعتقد ان له علاقة كبيرة بالزراعة اذ يجب زرع بعض الحبوب والخضر والاشجار في اوقات مختلفة تطابق الوقت المناسب لها من اوجه القمر لتكون غلالها وافرة والشائع ايضاً ان له علاقة مهمة بالطقس ولكن كل ذلك من باب الخرافات وليس له ادنى اساس من الصحة مطلقاً · فلننظر مثلاً الى علاقة القمر بالطقس ونرى ما اذا كانت اوجهه في اوقات الهلال والربع الاول والبدر والربع الاخير تسبب ما ينسبون اليها من تغييرات الطقس · واول ما يتجه الذهن اليهِ كعلاقة سببية مقدار الحرارة التي تصدر عنه (ولا شيء غيرها يدعو الى تغيير حالة الطقس) والتي يمكن ان يكون لها تأثيرٌ ما — نعم يصلنا منهُ شيء من الحرارة ولكنها كمية زهيدة جداً حتى انهُ لا يكاد يشعر بها على الاطلاق وقد قدرها بعضهم بنسبة ١/٤٦٥٠٠٠ من حرارة الشمس فاذاً يصلنا من حرارة الشمس في ١٣ ثانية ذات الكمية التي تنعكس عن سطح القمر في سنة كاملة ولو مر بيننا وبين الشمس غيمة بسيطة فان كمية الحرارة التي تحجبها عنا تساوي كل الحرارة التي يعكسها القمر في ملايين وملايين السنين ومراكز الزوابع والعواصف تنشأ على سطح الارض وتسير غالباً من الغرب الى الشرق فتقطع احياناً نصف الكرة الارضية في خلال اسبوع او اسبوعين فاذا اتفق مرورها في مكان ما والقمر هلال فلا يتفق حدوث ذلك في مكان آخر بل يكون وجه القمر قد تغير تماماً فضلاً عن ان الاحصاءات الميتيورولوجية لاكثر من مئة سنة لا تدل على ادنى علاقة سببية بين القمر والتغييرات الحادثة في الطقس وجل ما هنالك وقوع اتفاقات بطريق العرض ليس الا · ولكن لا احد ينكر علاقتهُ بالزوابع والانواء الكهربائية والمغنطيسية وبالاخص حينما يكون هلالاً

واغلب العامة تعتقد ان وجه القمر على تمام الصفاء كانهُ سطح صقيل ولكن اذا نظرنا

اليهِ بالتلسكوب فاننا نراه غير مستوٍ كثير الاخاديد والحفر والارتفاعات وجميعها واضحة وضوحاً تاماً واذا كانت القوة المكبرة ١٠٠٠ فسطحه يظهر على بعد ٢٤٠ ميلاً فقط · وبما ان طبقة الهواء فوق روسنا ارق والطف وانقى لخلوها من الغبار فنكون كاننا نراه على بعد ١٠٠ ميل او ٨٠ ميلاً وبكلام ادل اننا نستطيع رؤية سطوح اشباحه التي قطرها ١٠٠٠ قدم بكل وضوح ونميز جيداً ما كان قطره ٥٠٠ قدم وربما ٤٠٠ قدم · اما ما كان بحجم البيوت والاشجار والحيوانات فلا ترى مطلقاً ويوجد على سطحهِ لا اقل من عشر سلاسل من الجبال الطويلة جداً وغيرها كثير من الجبال العالية ونحو ١٠٠٠٠ واد او شق بعضها واسع جداً كالسهول الفسيحة وبعضها ضيق كانها مجاري الانهار ويوجد ايضاً اكثر من ٣٠٠٠٠ بركان فضلاً عن وجود بقع كبيرة مظلمة عرفت عند اول اختراع النظارات وسميت خطاءً بحاراً مثل بحر الانواء وبحر الزمهرير وبحر الغيوم الخ · ومن الغريب ان معدل ارتفاع جبال القمر اعلى من معدل ارتفاع جبال الارض بالنسبة الى حجمها وكتلتها

ومن العبث ان احاول وصف سطح القمر وجمال مناظره حين يرى بالتلسكوب او رؤية الاظلال العديدة والتغيرات التي تطرأ عليها اثناء الرصد ودقة وضوح الخطوط والحدود وبديع الالوان فالكلام ليس كالنظر · وانسب وقت لرصد القمر هو متى كان عمره من ٦ الى ١٠ ايام اما اذا كان بدراً او قريباً منهُ فان اشعة الشمس تقع عمودية عليه وتنعكس الينا بكثرة عظيمة وشدة قوية فتبهر العيون وتختفي الاظلال ولا يبقى شيء للمقابلة والقياس ولهذا تكون رؤيته على اتمها في الاوقات التي ذكرتها حينما تقع الاشعة منحرفة فتظهر مرتفعاته وانجاده ومنخفضاته واوديتهُ بالدقة والوضوح التامين · ومما يجب الانتباه اليه في هذا المقام ان زاوية الانعكاس تتغير بالتدريج فتتغير ابعاد الاظلال وحجمها ومراكزها واشكالها وبالتالي يتغير منظر فوهات البراكين او كوونها وروؤس الجبال مما حدا عدداً من الفلكيين وخصوصاً في الاعصر القديمة على الاعتقاد الغير الصحيح انهم راوا تغييرات طبيعية على سطح القمر ولكن مداومة الرصد ليلة بعد ليلة وشهراً بعد شهر تقنع المرء بخطائه وتحمله على الاستنتاج العام ان القمر خال من الماء والغيوم ومن كل علامات الحياة والقوة وانه ليس محاطاً بجو واذا كان له جوٌّ فليس مما يشعر بهِ ولا بواسطة من الوسائط المعروفة الان وعليه يكون اقل من ١/١٠٠٠ جزء من جو الارض بدليل ان النجوم تختفي بغتة وراء القرص وتظهر كذلك من الجانب الاخر وبغيره من وسائل البحث واساليب الرصد الحديثة كما في

حالة الكسوف مما هو خارج عن دائرة كلامنا وخاص بمن يدرسون علم الفلك ٠ وبمبدأ حركة الغازات وبالنسبة لصغر كتلة القمر فقد فقد جوه بما افلت منه الى الفضاء الواسع ولست اغالي اذا قلت ان العلماء متفقون على ان القمر جرم ميت لخلوه من الهواء والماء والتربة والنبات والخضرة وكل ما يدل على حركة او حياة

وسطح القمر مرصع بالبراكين ولكنها ليست منتظمة الانتشار فالناظر الى نواحي القطب الجنوبي يخالها كقرص العسل لكثرة البراكين فيها حال كون الاراضي المنخفضة القاتمة اللون خالية منهُ تماماً وهي تختلف كثيراً مما يتعذر رؤيته باعظم التلسكوبات الى ما يكون قطره نحو ١٠٠ ميل وكلها في الغالب محاطة بحائط مرتفع مستدير الشكل وقاعها منخفضة كثيراً ففوهة بركان ثيوفيلوس قطرها ٦٤ ميلاً وانخفاض قاعها ١٩٠٠٠ قدم وحيطان الفوهات تهبط فجأة الى الداخل وتنحدر تدريجياً الى الجهة الخارجية وفي الفوهات الكبيرة فوهات صغيرة فكانها تكونت حينما ضعفت قوة البركان الاصلية فقامت مقام الفوهة الكبيرة

وآراء العلماء متضاربة في تعليل منظر ما ندعوه بالبراكين وكؤوسها او فوهاتها ولا يتعذر علينا ابداً تعليل تكوين الجبال وسلاسلها والاودية العميقة وبعض البراكين وفوهاتها بنفس القوى التي فعلت على سطح الارض وفي باطنها وخصوصاً اذا تذكرنا ان تاثيرها في القمر يكون ستة اضعاف تأثيرها في الارض بالنسبة لصغر كتلته ٠ ولكن الشقوق الطويلة العميقة التي تخرج من بعض الفوهات وتمتد مخترقة سطح القمر من جبال واودية على السواء كمجاري الانهر الطويلة لا مثيل لها على سطح الارض مطلقاً ويعترضنا كثير من الصعوبات في كيفية تعليل تكوين فوهات البراكين نفسها بالنسبة لكبرها وارتفاع حيطانها ودقة تركيبها ولكن اشهر الاراء هما الراي البركاني والرأي النيزكي

فدعاة الرأي البركاني وهم الاكثرية الغالبة يعتقدون ان جميع ما نشاهده على سطح القمر هو نتيجة وتاثير قوى عاملة في باطنه وعلى سطحه نظير القوى العاملة في البراكين على سطح الارض وللبلوغ الى نتيجة رئيسية نحصر كلامنا في فوهات البراكين من صغيرة وكبيرة ونترك غيرها جانباً فنقول كما ذكرنا قبلاً ان هذا الراي يعترضهُ صعوبات كثيرة اهمها ان فوهات براكين القمر اكبر واكثر من فوهات براكين الارض فيعللون ندرتها على سطح الارض بقولهم ان عوامل الحك والجرف والرسوب قد تكون محت قسماً كبيراً مما وجد في الاعصر السالفة ولخلو القمر من تلك العوامل بقيت جميع فوهات براكينهِ ظاهرة للعيان

ولكن يتعذر عليهم تعليل كبرها ونقص مواد حيطانها عن ان تملأ الفراغ الداخلي ويزيد المقام حراجة عدم وجود دليل على سيلان مواد مصهورة خرجت منها وجرت على جوانبها كما هو المشاهد على سطح الارض

والرأي النيزكي يعلل مشاهد البراكين وفوهاتها بانها نتيجة سقوط اجرام نيزكية كبيرة عظيمة على سطح القمر كما يحدث في احواض الكلس المذوب حديثاً حينما يرشقها الاولاد بالحجارة ولكن الصعوبات التي تعترض هذا الرأي اكثر واهم لان الارض والقمر يدوران حول الشمس فاذا اتفق حدوث سقوط حجارة نيزكية عظيمة بكثرة كما تدل عليه ظواهر الحال يجب ان يصيب الارض ويسقط عَلَى سطحها اكثر مما يصيب القمر ويسقط على سطحهِ ولكن لا يوجد الا حادثة وحيدة من هذا النوع على سطح الارض وذلك في ولاية اريزونا في الولايات المتحدة حيث طول قطر الحفرة ٤/٣ الميل وارتفاع حيطانها فوق السهل ١٥٠ قدماً وانخفاض قاع ارضها الداخلية ٥٧٠ قدماً فاين هذه من حفر القمر الكبيرة و بم يعللون البون الشاسع بين كثرتها وكبرها عَلَى سطح القمر وندرتها وبالاحرى عدمها وصغرها على سطح الارض ؟ زد عَلَى ذلك ان حجارة النيازك اذا سقطت على سطح القمر فالقليل منها يسقط عمودياً وتكون حفرتهُ مستديرة حال كون الاكثرية تسقط منحرفة فتكون حفره مستطيلة كما هو المشاهد في رشق احواض الكلس واذا علمنا انهُ لا يوجد الا حفرتان مستطيلتان فقط بين الوف الحفر على سطح القمر ظهر لنا ضعف الرأي النيزكي

وقضية الشعاعات والشقوق الطويلة التي تخرج من فوهات تيخو وكوبرنكس وغيرهما من اعقد العقد فهي تمتد في خطوط تكاد تكون مستقيمة مسافات بعيدة تقاس بمئات الاميال مارة بالفوهات والاودية وقمم الجبال والمنخفضات والبحار على السواء وليس لها ادنى ظل البتة مهما كانت زاوية اشعة النور الواقعة عليها فلا تكون اذاً ارتفاعات فوق سطوح الاراضي المجاورة لها ولا منخفضات تحتها

واساليب البحث الجديدة التي بدأ بها العلماء حديثاً تدل عَلَى انها ستكون مؤيدة للرأي البركاني ومبدأ القوى التي عملت في باطن القمر فان الاستاذ وود صور بقعة قرب فوهة ارسترخس اولاً بالنور الاصفر ثم بالبنفسجي واخيراً بما فوق البنفسجي وكانت النتيجة ان البقعة لم تظهر بالنور الاصفر وظهرت ضعيفة بالبنفسجي وسوداء قاتمة بما فوق البنفسجي ثم اخذ حجرين من الحجارة البركانية بحيث كانت صورة الحجر الاول لامعة بما فوق البنفسجي

وصورة الثاني سوداء وعاد ثانية واخذ قطعة من الحجر الثاني ووضعها على الاول وصورها معاً فكانت النتيجة مماثلة تماماً لصور فوهة ارسترخس وبعد ان حلل الحجارة تحليلاً كيماوياً وجد ان الحجر الذي ظهرت صورته سوداء يحتوي على مقدار كبير من الحديد وكمية قليلة من الكبريت · فصور حجارة خالية من الكبريت وظهرت صورها لامعة بدون استثناء ولكن حينما وضع عليها طبقة رقيقة من الكبريت انت صورها سوداء وبذلك تم له ان يثبت وجود الكبريت بالقرب من الفوهة المذكورة على سطح القمر وابحاثه من هذا القبيل مستمرة واذا تمكن بهذه الطريقة من اثبات وجود الكبريت بالقرب من فوهات جميع البراكين او اكثرها او بعضها فيتسنى له اقامة الدليل على صحة الرأي البركاني وجعله قانوناً عاماً

ذكرت سابقاً ان القمر جرم ميت خال من علامات الحركة والقوة والحياة لا تغيير على سطحه مطلقاً ولكن ربما يتفق لاحد الراصدين ان يشاهد سقوط نيازك او رجم على سطحه ويتمكن من رؤية تاثيرها وفعلها زد على ذلك ان وجهه يتعرض دائماً كل شهر مدة اسبوعين لحرارة الشمس العظيمة وليس له جو يقيه من تاثيرها الكامل او يحفظ الحرارة من الاشعاع حينما ينتقل ذلك الوجه ليدخل في دور ليله الطويل فلا غرو اذا تفرقع بعض اقسامه في اوقات غير معينة ولكنها تكون في الغالب ضعيفة وصغيرة الموضع فتتعذر رؤيتها

وقد زعم البعض انهم شاهدوا تغييرات تجري في بعض الفوهات كانها ثائرة ولاحظوا ان الالوان تتغير شهراً فشهراً فنسبوا ذلك الى تصاعد البخارات وسقوطها على الاقسام المجاورة بشكل الصقيع او الثلج مدة الليل الطويل ثم تتبخر وتتبدد اثناء النهار القمري وتطرف بعضهم فادعى وجود شكل غريب من النبات ينمو ويتكامل حينما تصله الحرارة بظرف اسبوعين ثم يندثر ويموت بسبب برد الليل القارس ليحيا ثانية بطريقة دورية وجل ما يجب ان نقوله بهذا الخصوص ان الارصاد الحديثة في اشهر المراصد واعظم التلسكوبات لم تثبت شيئاً من هذا القبيل

وكثيراً ما يسألني زوار المرصد وغيرهم ممن يحادثني بخصوص مشاهد السماوات ما هي الدائرة التي نراها احياناً حول القمر وما هو سبب وجودها ؟ ومع ان هذا المشهد لا علاقة له بمباحث القمر الفلكية لانه مظهر من المظاهر الجوية فلا باس من ذكره في هذا المقام وجعله خاتمة الكلام

يحيط بالقمر (وبالشمس ايضاً) حلقات او دوائر منيرة تكون بعض الاحيان ملونة وهي

على نوعين ، اكليلية وهالية . وتختلف عن بعضها بالتركيب واللون والحجم والشكل والوضع فالاكليلية تتكون من نقط الماء بسبب انحراف النور او تشععه وتداخله . اما الهالات فتتكون من بلورات صغيرة من الجليد او الثلج بانكسار النور وانعكاسه والاكليلية تتألف من عدة حلقات او دوائر متراكزة يتراوح قطرها من ٢° الى ٢٠° اجزاؤها الخارجية ذات لون احمر والداخلية ازرق ضارب الى البياض . وفي الغالب ترى ناقصة ولا ترى تامة كاملة الا نادراً وهي تنشأ حينما يتوسط بيننا وبين القمر غيوم رقيقة فتنحرف اشعة النور وتتشعع وتتداخل بعضها في بعض اثناء مرورها في نقط الماء والتداخل يسبب ظهور الالوان المذكورة وتصغر الدوائر كلما كبرت نقط الماء والعكس بالعكس فتمددها اذاً دليل على وجود نقط مختلفة الحجم ومظاهرها تكون كمظاهر النور الشديد الذي نراه من خلال زجاجة مغطاة بغشاء من البخار المائي كما لو تنفسنا عليها اثناء البرد في فصل الشتاء

والهالات تختلف اقطارها كثيراً فحدها الادنى ٤٣٫٧° والاعلى ٩١٫٥ وهو نادر جداً فما رأيته قط في حياتي ولا وجدت له قيداً في سجل مرصدنا ولكنهُ مذكور في كتب الميتيورولوجيا ولون الهالة ابيض وظهورها اكثر من ظهور او حدوث دوائر الاكليل فتتكون اثناء وجود الغيوم المؤلفة من بلورات صغيرة من الثلج او الجليد بسبب انكسار النور وانعكاسه عنها كما هو مؤيد بالابحاث والتجارب العلمية الحديثة ومهما يكن من امرها فانها تزيد جمال القمر جمالاً وبهاءه بهاء فكانها حلقة من الجند تحيط بملك عزيز الشان تحرسه ولا تستطيع الدنو منه مهابة واجلالاً

الحساب الحديث

اجزاء الحساب الحديث وضعت اجابة لاقتراح عدد من مديري المدارس الوطنية والاجنبية والقصد منها بسط المبادىء المهمة المطلوبة في درس علم الحساب لتنطبق على حاجات البلاد العصرية وتناسب عقول الطلبة مرتبة في اربعة اجزاء على اسلوب مستحدث يتدرج بها الصغار في العلم تدريجاً لا يعرفون بهِ تعباً ولا مللاً . وقد تلقاها رؤساء المدارس ومديروها ومعلموها الكرام بالقبول وعولوا عليها في التدريس فاصبحت في برهة قصيرة منتشرة في سوريا وسائر البلاد العربية

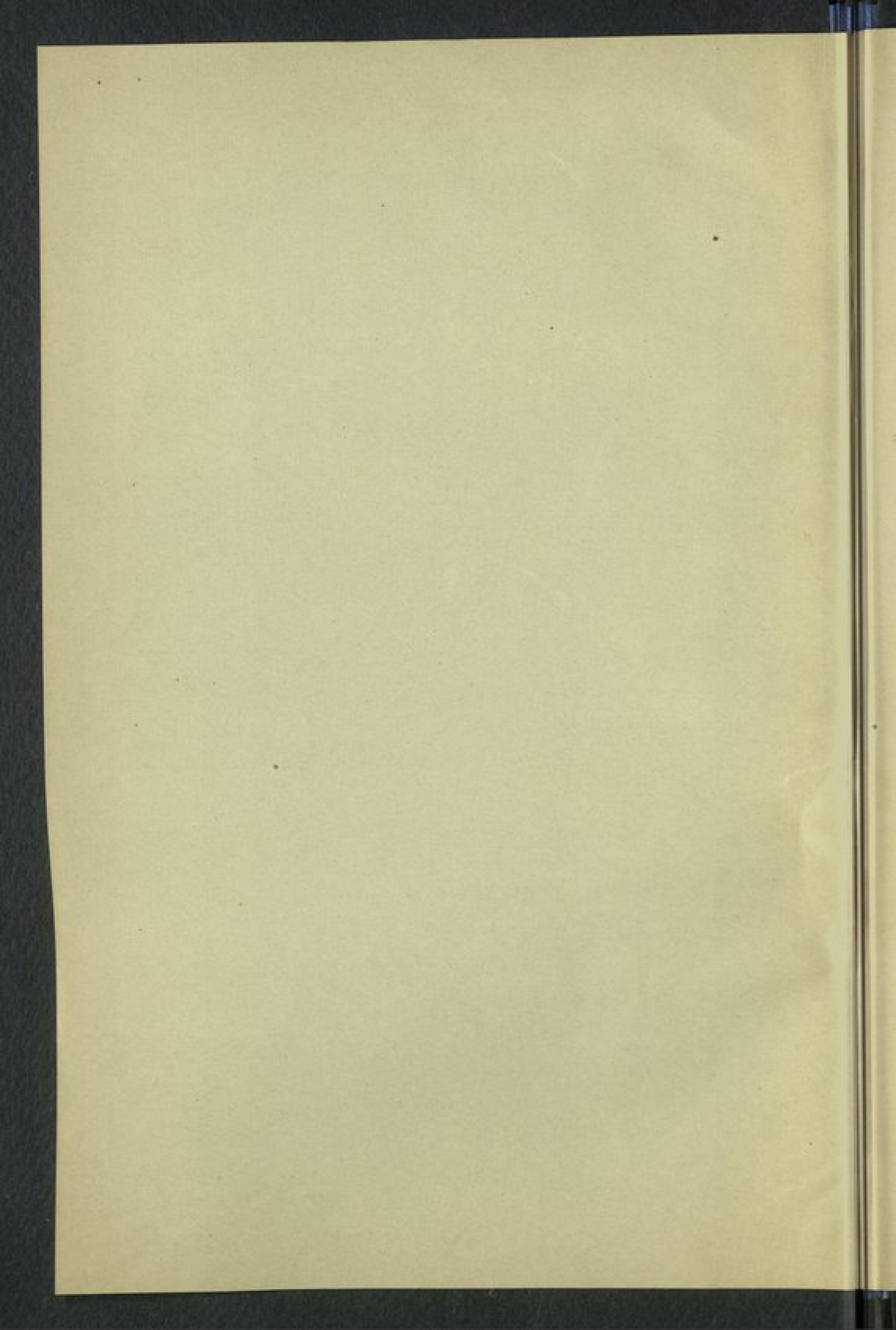
وقد خفضت اثمانها في الطبعة الثانية اجابة لعدد من مدراء المدارس تعميماً للفائدة وتسهيلاً لاقتنائها كما يرى من الجدول الاتي

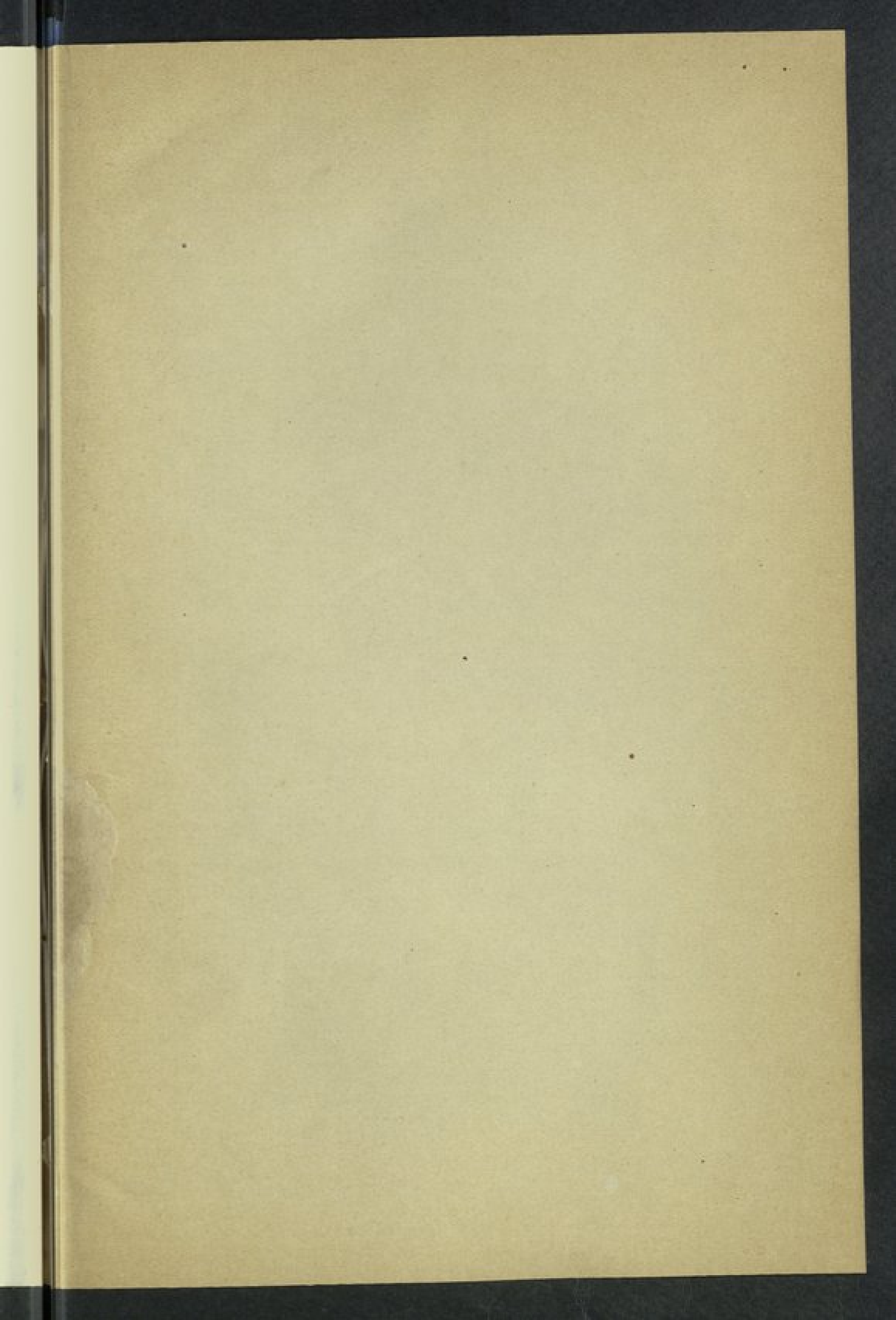
	ثمنه السابق	ثمنه الان	مقدار الحسم
مبدأ الحساب	١٦ غرشاً سوريا	فرنكان	٣٨ ٠/٠
الجزء الاول	٤٥	٥٠ فرنكات	٤٥ ٠/٠
« الثاني	٦٠	٩٠	٢٥ ٠/٠
« الثالث	٥٥	٨٠	٢٧ ٠/٠

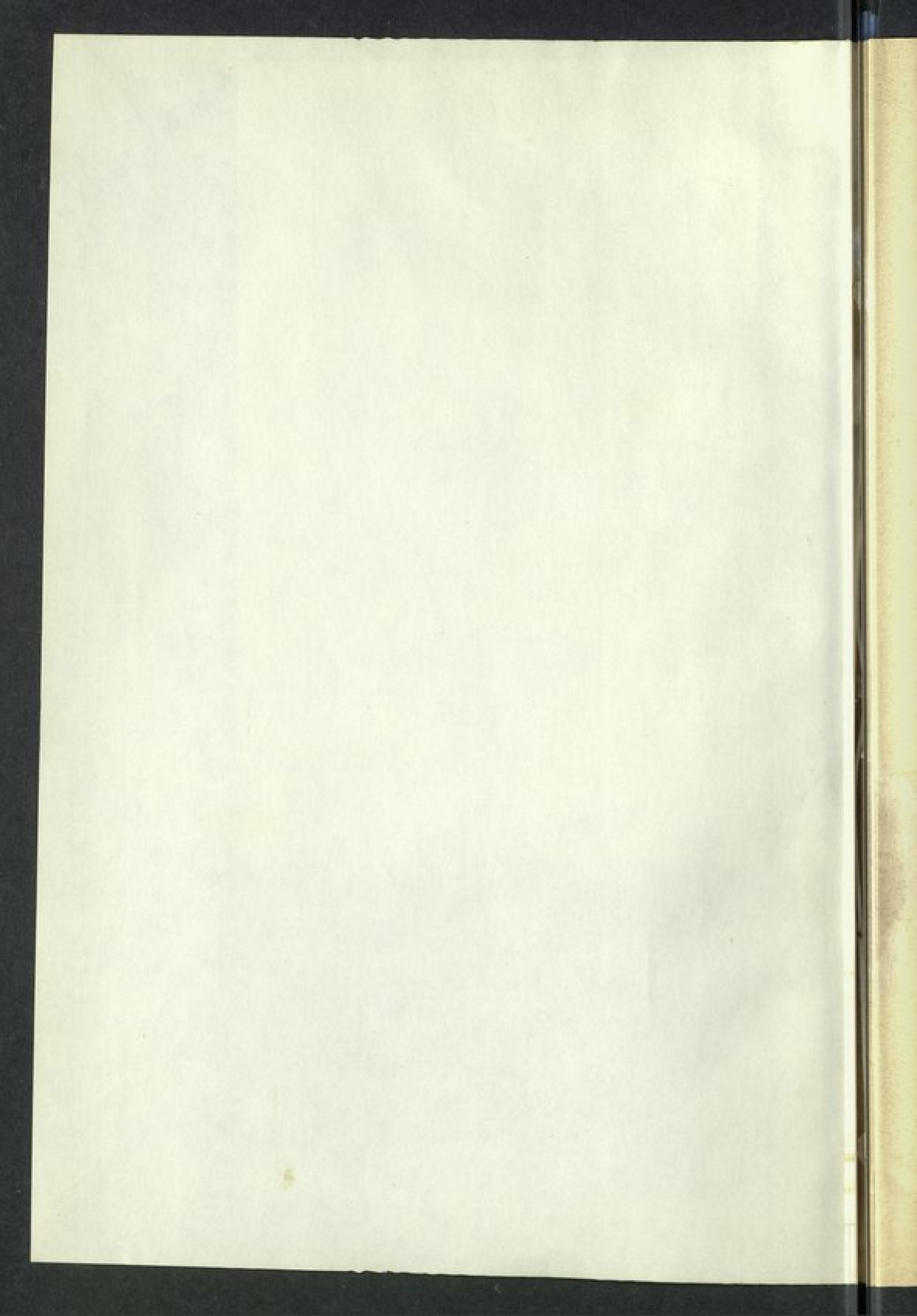
كراس خطب فلكية في النظام الشمسي والشمس والقمر واحدث الاراء فيها ثمنه فرنكان

الكتب المذكورة تطلب من المطبعة الاميركانية في بيروت وادارة المطبعة تحسم للمدارس والمعلمين ١٥ ٠/٠

منصور جرداق







DATE DUE

